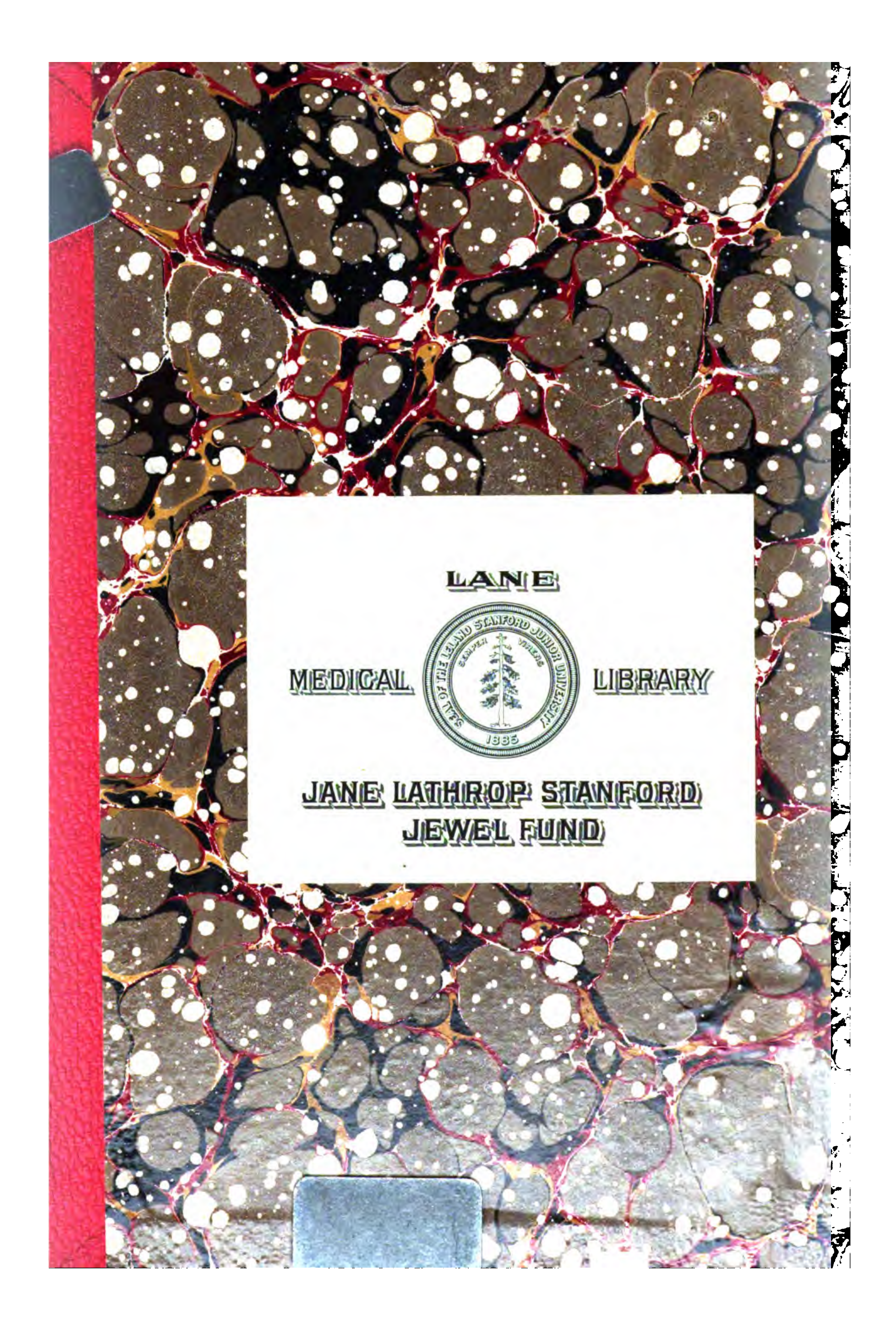
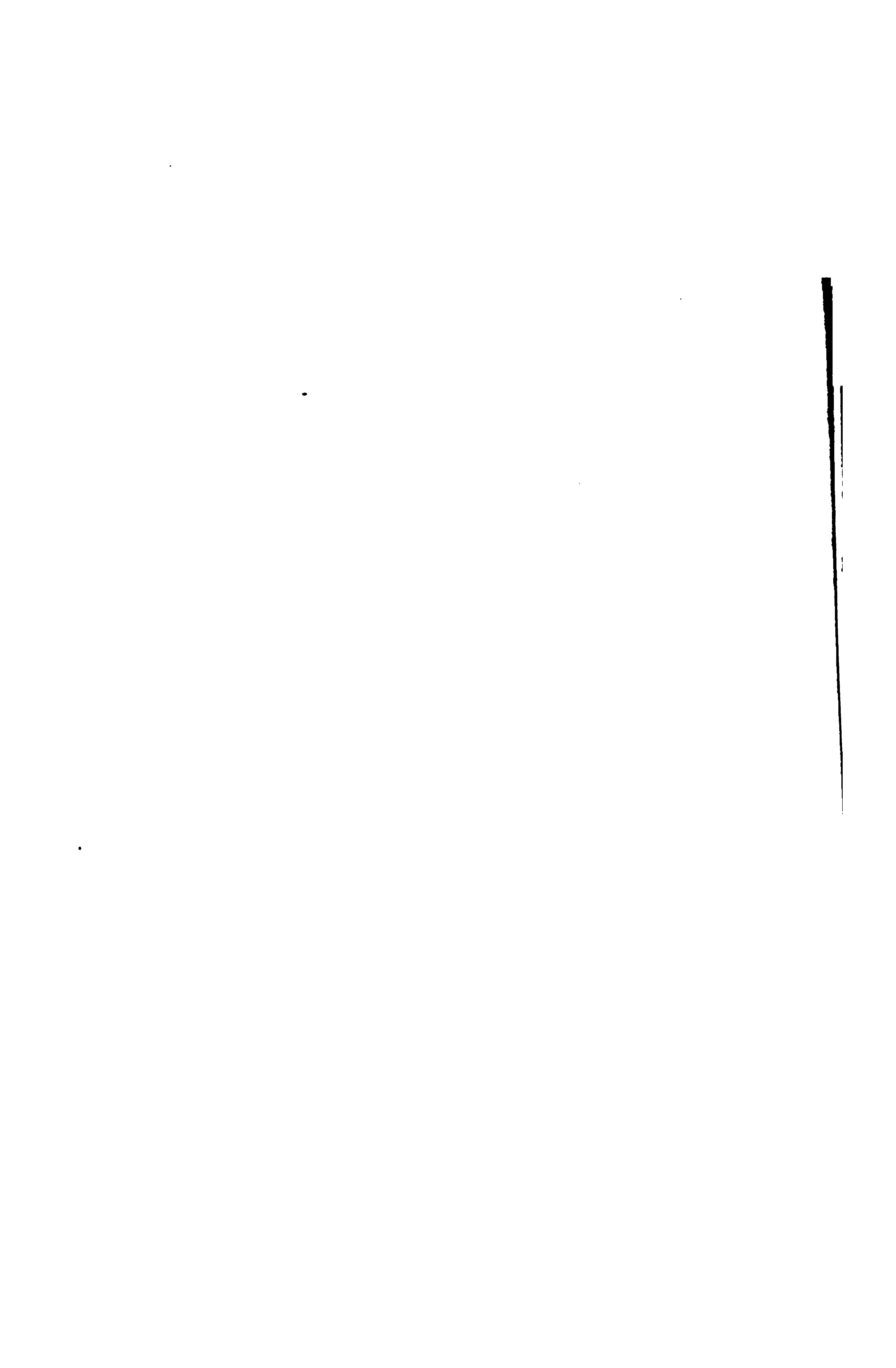

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
O124 .D64 1 STOR
Handbuch der Geburtshilfe / ... herausge


LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
JANE LATHROP STANFORD
JEWEL FUND







Handbuch der Geburtshilfe



Handbuch der Geburtshilfe

Bearbeitet von

K. Baisch, Stuttgart; **A. Döderlein**, München; **M. Hofmeier**, Würzburg; **Ph. Jung**, Göttingen; **J. Ibrahim**, München; **R. Kockel**, Leipzig; **B. Krönig**, Freiburg; **O. Küstner**, Breslau; **C. Menge**, Heidelberg; **M. Neu**, Heidelberg; **M. von Pfaundler**, München; **O. Sarwey**, Rostock; **L. Seitz**, Erlangen; **H. Sellheim**, Tübingen; **E. Siemerling**, Kiel; **F. Graf Spee**, Kiel; **J. Veit**, Halle; **F. Weber**, München; **W. Zangemeister**, Marburg; **P. Zweifel**, Leipzig

in drei Bänden

herausgegeben von

A. Döderlein, München

Erster Band

Inhalt: Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft von Graf Spee, O. Sarwey; Diagnose der Schwangerschaft von M. Neu — Physiologie der Geburt von H. Sellheim — Physiologie des Wochenbettes von Ph. Jung — Physiologie des Neugeborenen von M. von Pfaundler.

Mit 257 Abbildungen im Text und 4 Tafeln

Wiesbaden

Verlag von J. F. Bergmann

1915

Druck der Königl. Universitätsdruckerei H. Stürtz A. G., Würzburg.

Vorwort.

Zwölf Jahre sind im raschen Flug der Zeit dahingeeilt, seitdem Winckel in seinem groß angelegten Handbuch der Geburtshilfe in der Verlagsbuchhandlung Bergmann ein Werk schuf, das noch für lange Zeit herrschen wird. Wenn Herausgeber dieses Handbuches dem Wunsche des gleichen Verlages nach einem ähnlichen Unternehmen folgt, so war er sich von vorneherein darüber klar, daß die Berechtigung dazu nur dann gegeben sein kann, wenn bedeutungsvolle Fortschritte in der Forschung der Geburtshilfe dazu nötigten und in der Anlage dieses Buches durchgreifende Unterschiede gegenüber dem Winckelschen gemacht werden, so daß es andersartigen Bedürfnissen entspricht.

Der erstere Gesichtspunkt bedarf wohl kaum weiterer Begründung; denn nie ist die Schaffensfreudigkeit und Arbeitskraft in der geburtshilflichen Wissenschaft reger zutage getreten als in dem verflossenen Jahrzehnt. Umwälzend fast auf dem ganzen Gebiet wirkte vor allem die moderne Forschung der inneren Sekretion und der damit verwandten Gebiete. Vom ersten Satz des Anatomen bis zum letzten des Klinikers ist in der Physiologie der Schwangerschaft und mehr noch in der Pathologie fast auf jeder Seite der Einfluß dieser wichtigen Erkenntnis wahrnehmbar. Dem Kundigen wird aber auch in vielen anderen Kapiteln, auch solchen der praktischen, besonders operativen Geburtshilfe die Wandlung der Dinge ohne weiteres vor Augen treten.

Während Winckel bei der Anlage seines Handbuches nach dem Grundsatz „divide et impera" handelte und es demzufolge auf eine möglichst breite Basis in der Zahl der Mitarbeiter und damit naturgemäß auch in der Ausdehnung des Stoffes stellte, war diesmal der Herausgeber bestrebt, unter voller Wahrung der Vollständigkeit doch eine gewisse Begrenzung einzuhalten. Er legte deshalb die großen Kapitel möglichst in eine einzige Hand und erreichte damit den beabsichtigten Zweck einer geschlosseneren Darstellung und einer genauen Umgrenzung. Daß zu der Abfassung jeweils diejenigen Autoren gewählt wurden, die sich gerade dieses Gebiet besonders zu eigen gemacht hatten, entspricht den üblichen Gepflogenheiten der Handbücher.

In einer anderen Richtung aber ist der Herausgeber von dem Bisherigen einschneidend, und wie er glaubt, mit Erfolg abgewichen. Er hat die Mitarbeiterschaft nicht auf geburtshilfliche Autoren beschränkt, sondern im Gegenteil, wo es möglich war, in den Grenzgebieten Fachmänner herangezogen, dem Zuge der Zeit folgend, die Zusammengehörigkeit der medizinischen Wissenschaften wirksam auszunützen. Bei dem außerordentlichen Umfang der Forschung in allen Sondergebieten ist es ein Ding der Unmöglichkeit, das gesamte Arbeitsgebiet zu beherrschen, und der Geburtshelfer gerät nur zu leicht

bei der literarischen Verarbeitung solcher Fragen in Versuchung, sich auf frühere Darstellungen in seiner Literatur zu beziehen, während der Fachmann wohl die geburtshilflichen Bedürfnisse vielleicht nicht immer in demselben Maße empfinden kann, dafür aber auf seinem Sondergebiet selbstverständlich überlegen ist. So erschien es denn wohl des Versuches wert, einmal in einem geburtshilflichen Handbuch die eigenen Autoren ihres Faches zu Worte kommen zu lassen, und der Herausgeber möchte nicht verfehlen, hier der Mitarbeit der Herren Graf Spee, E. Siemerling, J. Ibrahim, M. v. Pfaundler und R. Kockel mit besonderer Genugtuung zu gedenken, der wir es zu danken haben, daß die von ihnen behandelten Kapitel in diesem Buche ein anderes Gesicht bekommen haben, als die Geburtshelfer zu sehen gewohnt sind. Dabei hat der Leser nunmehr die volle Gewähr der absoluten Richtigkeit der hier wiedergegebenen Darstellung und es wird wohl damit mancher, seit langem fortgepflanzter Erbfehler in der geburtshilflichen Wissenschaft verschwinden.

Das Erscheinen des Handbuches hat sich durch mancherlei Widrigkeiten über Erwarten verzögert. Unfreiwillig erfolgt dies nun in einem für solch neue, größere Unternehmungen nicht geeigneten Augenblick. Das Ciceronianische: „Silent leges inter arma" gilt ja auch für unsere Muse. Herausgeber und Verleger waren aber doch der Meinung, im festen Vertrauen auf die Zukunft Deutschlands ein solches Wagnis unternehmen zu dürfen. Möge das in Kriegszeit erschienene Friedenswerk den ihm gebührenden Platz finden, ein Zeuge deutscher Arbeit!

München, Frühjahr 1915.

Döderlein.

Inhaltsverzeichnis.

Erste Abteilung.

Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft.

I. Teil.

Von

F. Graf Spee in Kiel.

Mit 89 Abbildungen im Text.

II. Teil.

Von

O. Sarwey in Rostock.

Mit 30 Abbildungen im Text.

Die Diagnose der Schwangerschaft.

Von

M. Neu in Heidelberg.

Mit 49 Abbildungen im Text und Tafel I.

Seite

Zweite Abteilung.

Die Physiologie der Geburt.

Von

Hugo Sellheim in Tübingen.

Mit 51 Abbildungen im Text und den Tafeln II/III.

Seite

Dritte Abteilung.

Die Physiologie des Wochenbettes.

Von

Ph. Jung in Göttingen.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Vierte Abteilung.

Physiologie der Neugeborenen.

Von

M. von Pfaundler in München.

Mit 31 Abbildungen im Text und 5 Abbildungen auf Tafel IV.

Verzeichnis der Abbildungen zu Band I.

Erste Abteilung.

Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft.

I. Teil. Von F. Graf Spee, Kiel. Mit 89 Abbildungen im Text.

II. Teil. Von O. Sarwey, Rostock. Mit 30 Abbildungen im Text.

Die Diagnose der Schwangerschaft.

Von M. Neu, Heidelberg. Mit 49 Abbildungen im Text und Tafel I.

Zweite Abteilung.

Die Physiologie der Geburt.

Von Hugo Sellheim, Tübingen. Mit 51 Abbildungen im Text und den Tafeln II/III.

Dritte Abteilung.

Die Physiologie des Wochenbettes.

Von Ph. Jung, Göttingen. Mit 8 Abbildungen im Text.

Vierte Abteilung.

Ernährung des Neugeborenen.

Von M. von Pfaundler, München. Mit 31 Abb. im Text und 5 Abb. auf Tafel IV.

Erste Abteilung.

Anatomie und Physiologie

der

Schwangerschaft.

Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft.

I. Teil.

Von

F. Graf Spee, Kiel.

Druckfehler-Berichtigungen.

Seite 36 Zeile 5 von oben gerechnet ist statt der Zahl „4—5“ zu setzen „3—$3^{1}/_{2}$“.
Zeile 6 ist statt der Zahl „$5^{1}/_{2}$—6“ zu setzen „$3^{1}/_{2}$—4“.

Seite 39 Zeile 1 ist statt 0,22 mm die Zahl 0,16 mm zu setzen.

Seite 59 Zeile 13 von oben, statt gegenseitiger lies gegenseitige.

Seite 64 in dem Weitere Entwickelung überschriebenen Absatz Zeile 1 soll es statt „erste Stadien“ heißen: Vorstadien.

Rückbildungen verschwinden aus dem Ovarium, müssen also in die Körpersäfte aufgenommen werden und entfalten hierdurch wahrscheinlich Kräfte, welche zur Entwickelung des weiblichen Körpertypus günstig mitwirken, so daß dieser in Abhängigkeit von der Ausbildung seiner ganz spezifischen Keimdrüse, auch abgesehen von der eigenartigen Gestaltung der Geschlechtskanäle, allgemein vom Typus des männlichen Körpers abweicht durch die sogenannten „sekundären Geschlechtscharaktere“ des weiblichen Körpers.

Experimentelle Tatsachen sprechen hierfür: Exstirpation der Ovarien bei jungen Tieren hat zur Folge ein Zurückbleiben der Ausbildung des ganzen übrigen Genitaltraktus; ferner Abänderung der dem weiblichen Körpertypus eigenen Knochenbildung (in den knorpelig vorgebildeten Skeletteilen, vorwiegend in den Epiphysen der Extremitäten wird die Knochenbildung verzögert und dadurch die Ausbildung der typischen weiblichen Proportionen von Becken, Extremitäten, Brustkorb, Schädel gestört[1]), der stimmbildenden Apparate, damit wohl auch sicher die zentralen Innervationszentren im Ge-

[1]) Hegar, Kastration der Frauen, Volkmanns S., Klinische Vorträge 1878. — Glaevecke, Körperliche und geistige Veränderungen im weiblichen Organismus nach künstlichem Verlust der Ovarien einerseits und des Uterus andererseits. Arch. f. Gyn. Bd. 35. — Alterthum, Die Folgezustände nach Kastration und die sekundären Geschlechtscharaktere. Beiträge zur Geburtsh. und Gyn. Bd. II. (Literatur.) 1899. — Sellheim, Kastration und Knochenwachstum. Beiträge zur Geburtsh. u. Gyn. Bd. II. 2, 1899. — Literatur: Sh. Wendeler in dem Werke Martin, Krankheiten der Eierstöcke und Nebeneierstöcke. Marshall, F. H. J., The Physiology of reproduction. London 1910 (bei Longmanns Green u. Co.).

hirn und Rückenmark. Entfernung der Ovarien bei geschlechtsreifen Personen aber hat vorzeitig denselben Erfolg wie die klimakterische Schrumpfung der Keimdrüsen bei Altersinvolution, nämlich Aufhebung der cyklischen, die Zeugungsfähigkeit kennzeichnenden Wechselzustände an den Genitalien, Atrophie des Uterus, der Scheide, der Brustdrüsen, überhaupt Abweichungen vom Aussehen des geschlechtstüchtigen Weibes. Andererseits konnte durch gelungene Transplantation von Ovarien in kastrierte Weibchen von Tieren die Rückbildung ihrer Genitalien[1]) und, wenn es junge Tiere waren, die Hemmung der Entwickelung ihres Genitalapparats[2]) verhindert werden. Die Aufhebung der nervösen Verbindungen zum Eierstock scheinen demnach hierbei keinen wesentlichen Einfluß[3]) zu haben.

Welche Gewebselemente die Produkte der inneren Sekretion auszuarbeiten haben, die für die Erhaltung des Geschlechtsapparates spezifisch wichtig sind, ist nicht genau bekannt. Im Ovarium selbst könnte dafür in Betracht kommen, abgesehen von den Eifollikeln, das Corpus luteum und die in der Nähe des Hilus des Ovariums gelegenen Epithelstränge. Über die Mitwirkung des Epoophoron und Paroophoron oder anderer Drüsen mit innerer Sekretion, insbesondere der Schilddrüse und Hypophyse, ist nichts bekannt.

Nach dem Gesagten besitzt jedenfalls das Ovarium den entscheidenden Einfluß auf Entwickelung und Erhaltung der Funktionen des ganzen übrigen weiblichen Geschlechtsapparates. In der Fetalperiode und der Zeit des Kindesalters ist der Einfluß ein vorbereitender auf die Vervollkommnung des ganzen Apparats gerichtet. Seine vollendete Gebrauchsfähigkeit für Zwecke der Fortpflanzung wird erst in der Schlußperiode des allgemeinen Größenwachstums mit Ausbildung aller sekundären Geschlechtscharaktere des Körpers erreicht. Schon vor dieser Zeit tritt der periodisch wiederkehrende Abgang von bluthaltigen Absonderungen aus dem Genitalkanal, die Menstruation, zum ersten Male auf, als das nach außen am auffälligsten hervortretende Zeichen der sich vorbereitenden Geschlechtsreife des Weibes, d. h. der Funktionsreife des Genitalkanals für die Zeugung, wenn auch dieser damit noch nicht gleich die volle Ausbildung seiner Funktionstüchtigkeit und Größe erreicht hat.

Das Menstrualexkret (Menstrualblutung) stammt aus der Uterusschleimhaut und wird hier je als Abschluß und zur Beseitigung einer periodisch sich beim geschlechtsreifen Weibe wiederholenden Hyperplasie der Uterusschleimhaut abgesondert. In dieser Zeit der beginnenden Funktionsreife des Genitalkanals fällt auch eine Änderung des Abschlusses der Entwickelung G r a a f scher Follikel im Eierstock, die als Platzen des Follikels (siehe S. 23) bezeichnet wird und die Übergabe eines für die Befruchtung reifen Eies aus der Keimdrüse an den Genitalkanal zur Folge hat. Hyrtl (Lehrbuch der Anatomie des Menschen) und Girdewood (The Lancet, Vol. II, 1844) stellten fest, daß bei jung verstorbenen Mädchen die Zahl der an ihren Eierstöcken gefundenen Narbeneinziehungen geplatzter Follikel der Zahl der stattgehabten Menstruationen gleich ist. Daraus folgt, wenn die Angaben richtig sind, daß Eireifung mit Follikelsprung und Menstruation gleich oft, vielleicht in bestimmten kausalen und zeitlichen Verhältnissen zueinander, eintreten.

---

[1]) Knauer, Zentralbl. f. Gyn. 1896. Nr. 20. Wiener klin. Wochenschr. 1899. Nr. 49. Arch. f. Gyn. 60. Heft 2. 1900. — Ribbert, Arch. f. Entwickelungsmechanik. 7. S. 688. 1898. — Gregorieff, Zentralbl. f. Gyn. 1897. S. 663. — Rubinstein, St. Petersburg. med. Wochenschr. 1899. S. 281.

[2]) Halban, Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 12. S. 496. 1900. — Derselbe, Sitzungsberichte der Wiener Akad. 110 math. natv. Kl. (3). S. 71. 1902. Experimente am Pavianweibchen.

[3]) Kehrer, Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde. Gießen 1877. — Reins, Die Nerven der Gebärmutter. Jena 1867.

Bischoff[1]) verließ auf Grund der letztgenannten Befunde und eigener Untersuchung die alte Anschauung, daß die Menstruation lediglich eine monatliche Reinigung des Blutes sei und stellte den Satz auf, daß bei jeder Menstruation ein Follikel im Eierstock reift, anschwillt, in der Regel platzt, ein Ei austritt, dann ein Corpus luteum sich bildet. Der eine oder andere Teil dieser Erscheinungen kann sich abweichend gestalten: ausnahmsweise platzt der Follikel nicht, sondern füllt sich nur mit Blut (Behinderungsgrund des Platzens kann die zu tiefe Lage im Stroma des Eierstocks sein). Die Erscheinungen sind nicht alle gleichwertig. Die Hauptsache ist Reifung des Eies und seine Übergabe an den Genitalkanal durch Platzen des Follikels. Die Menstrualblutung kann fehlen trotz der eingetretenen, für die Aufnahme des Eies geeigneten Instandsetzung der Uterusschleimhaut, deren Rückbildung dann vielleicht durch Reseption erfolgen dürfte.

Das Vorkommen von Gewebsverletzung, wie an der Sprungstelle des Follikels, die bei weitaus den meisten Weibern mit Blutaustritt (Menstruation) endende progressive Umbildung in der Uterusschleimhaut sind ganz spezifische, sonst physiologisch nicht verbreitete, nahe ans Pathologische heranreichende Erscheinungen, deren Ablauf fast wie eine Eliminierung von infektiösen Fremdkörpern[2]) ablaufen und gleich solcher viele Teile des Körpers in Mitleidenschaft ziehen.

Da sie beim geschlechtstätigen Weibe sich sämtlich periodisch wiederholen, gewöhnlich für ihren gesamten Ablauf 28 Tage (bis 30 Tage) brauchen, so bezeichnet man sie als Periodizitätserscheinungen (zyklische Erscheinungen), und da sie in Steigung und Abfall der Intensität regelmäßig wechseln, hat man ihren Verlauf mit einer Wellenbewegung verglichen.

Das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Eireifung, Ovulation und Menstruation dachte sich Pflüger (Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium in Bonn 1865, S. 53) so, daß ausgehend von dem reifenden Follikel eine Reihe unmerklicher, sich summierender Reizungen gesetzt würden, welche durch die Nervenbahn reflektorisch Hyperämie des ganzen Genitaltraktus, damit Follikelsprung am Ovarium und Blutung auf die Uterusschleimhaut, d. i. die menstruelle Exkretion herbeiführe. Diese Ansicht hat Abänderungen erlitten.

Als abhängig vom Nervensystem kann der Ovulationsvorgang nicht angesehen werden, da die mit Durchscheidung der Nervenverbindungen des Ovariums einhergehende Verpflanzung der Eierstöcke an einen anderen Ort in der Bauchhöhle desselben Tieres den Fortgang der Ovulation im transplantierten Ovarium nicht stört. Die im Ovarium vorhandenen Nerven dürften, abgesehen von etwaigen vasomotorischen Fasern, nur zentripetalleitend sein[3]).

Da die transplantierten eingeheilten Ovarien ihre Funktionen fortsetzen,

---

[1]) Henle u. Pfeuffers Zeitschr. f. rationelle Medizin. 1855.

[2]) Vielleicht Toxine, welche von der Eizelle stammen und durch die interstitiellen Zellen der Theca interna folliculi nur unvollkommen zerstört werden. Ich möchte glauben, daß es der Mühe wert wäre nach diesem Gesichtspunkt die Erscheinungen zu prüfen, wo sich Gelegenheit bietet. Da die Eizelle bei ihrer Entwickelung, wie ich sicher annehmen möchte, dem herrschenden Einfluß des Nervensystems entzogen bleibt, kann sie nicht betrachtet werden als ein Gebilde, welches sich der Organisation des Gesamtkörpers unterordnet, sondern wirkt wie ein lebender Fremdkörper, gegen dessen Rückwirkungen sich der weibliche Organismus durch Bindegewebsbildungen, so die Zellen des Corpus luteum und die Deziduazellen und in ihnen produzierte Schutzstoffe, abzuschließen sucht.

[3]) v. Herff, Über den feineren Verlauf von Nervenfasern im Eierstock. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 24. 1893. — Riese, Die feinsten Nervenfasern und ihre Endigung im Ovarium der Säugetiere und des Menschen. Arch. f. Gyn. 6.

die Tiere mit ihnen brünstig und trächtig werden [1]), muß angenommen werden, daß die Stoffwechselprodukte des Ovariums, auf dem Wege der Lymph- oder Blutbahn in den Körper verbreitet, spezifische Wirkungen auf dessen verschiedenste Funktionen ausüben, also Vorgänge sogen. innerer Abscheidung die Hauptrolle spielen und daß diese Abscheidung ganz speziell vom Stoffwechsel im gerade reifenden Graafschen Follikel (periodisch?) ausgeht, nachher aus seinen Derivaten stammt, als welche das Corpus luteum, vielleicht das zugrunde gehende aus dem Follikel ausgestoßene Ei, wohl sicher das befruchtete, in dem Stoffwechsel der Mutter eingeschaltete Ei zu gelten haben. Daß nach Abtrennung der Nerven zu den Milchdrüsen diese doch durch eintretende Gravidität in funktionstüchtigem Zustand geraten, spricht im gleichen Sinn [2]).

Die Annahme, daß der Follikelsprung (Ovulation) mit der menstruellen Steigerung der Periodizitätserscheinungen nahezu zusammenfällt, stützt sich neben den subjektiven Angaben der Frauen auf die Befunde bei Obduktionen und Operation von solchen, bei denen die Menstrualblutung gerade vorliegt und dabei ein frisches Corpus luteum oder ein frisch geplatzter Follikel gefunden wird. Auch gelingt es oft einige Tage vor der kommenden Menstruation bei der inneren Untersuchung durch Palpation die Vergrößerung eines Ovariums durch eine kirschgroße, dem reifenden Follikel entsprechende Vorwölbung festzustellen, die nach der Menstruation fehlt.

Die prämenstruelle Spannung der Brustdrüsen, die kurz vor oder mit Eintritt der Menstruationsblutung meist plötzlich aufhört, dürfte bedeuten, daß eine bis dahin vorhanden gewesene Schwangerschaftsgelegenheit im Uterus unbenutzt geendet ist und daß ein neuer Follikelsprung stattgefunden hat.

Wenn früher Hensen (Physiologie der Zeugung, s. 75) und Leopold (Arch. f. Gynäkol. Bd. 21, S. 347) die Eilösung aus dem Ovarium nicht ausschließlich koinzidierend mit der Menstruationszeit erachteten, so ergaben doch Leopolds spätere Erfahrungen bei Operationen (Arch. f. Gynäkol. Bd. 45., S. 537) und neuestens ebenso diejenigen von Delporte (Contribution à l'étude de la nidation de l'oeuf human. Bruxelles 1912), daß bei typischem Verlauf der Follikelsprung am Ovarium meist nur ganz kurze Zeit vor dem ersten äußeren Erscheinen des Menstruationsexkretes eintritt [3]), Abweichungen von diesem zeitlichen Zusammentreffen aber auf besondere, den reinen Typus störende Ursachen zurückzuführen sind. Aus dem Umstande, daß gelegentlich von Operationen mit Öffnung der Bauchhöhle zur Zeit der Menstruation kein frisch geplatzter Follikel oder kein frisches Corpus luteum gefunden wurde, kann wohl nur der Schluß gezogen werden, daß der Follikelsprung ausblieb, und Blutfüllung und Rückbildung des Follikels eingetreten sei, nicht aber daß in der intermenstruellen Zeit ein Follikelsprung stattfinde.

---

[1]) Knauer, Einige Versuche über Ovarientransplantation beim Kaninchen, Zentralbl. f. Gyn. 1896. Nr. 20; 1897. Nr. 27.

[2]) Goltz, Pflügers Arch., Bd. 8, 9, S. 63. — Pfister, Über die reflektorischen Beziehungen zwischen Mammae und Genitalia mulebria. Beitr. zu Geburtsh. u. Gyn. Bd. 5, S. 421. — Ribbert, Transplantation von Ovarien, Hoden, Mammae. Arch. f. Entwickelungsmechanik 1899.

[3]) Bemerkenswert ist die von vielen Praktikern gemachte Beobachtung, daß operative Verletzung des Ovariums eine Blutung aus der Uterusschleimhaut zur Folge hat.

[4]) Literatur bei Ahlfeld, Lehrb. d. Geburtsh. 1903, S. 2. — Abel, Dauererfolge der Zweifelschen Myektomie. Arch. f. Gyn. Bd. 57. 1899. — Pfannenstiel in Winckels Handbuch der Geburtshülfe.

Bis unmittelbar zum Beginn der Menstrualblutung steigern sich alle Periodizitätserscheinungen (= Zeit der Ausbildung prämenstrueller Anschwellung der Uterusschleimhaut). Mit dem Follikelsprung erfolgt der Abschluß ihres Fortschreitens, mit der menstruellen Blutung die Beseitigung der unter ihrem Einfluß entstandenen geweblichen Hyperplasie.

Die Impulse zu den Intensitätssteigerungen, der Periodizitätserscheinungen gehen vom Ovarium aus, und zwar genügt hierzu die Herstellung der Eireifung; der Follikelsprung kann event. ausbleiben und das Ei innerhalb des Follikels zugrunde gehen (tiefe Lage des Follikels könnte dies bedingen, Bischoff), worauf der Follikel unter Corpus luteum-Bildung sich zurückbildet wie ein geplatzter (Straßmann).

Für das umgekehrte Abhängigkeitsverhältnis, daß die Eireifung von der Menstruation beeinflußt werde, spricht keine Tatsache. Im Gegenteil bleibt die Ovulation bei Ausbleiben der Menstrualblutung (Amenorrhoe) aus irgendwelchem Anlaß bestehen (z. B. nach Uterusexstirpation). Dies beweist auch der Eintritt von Schwangerschaften bei Frauen (sogar Kindern), die noch nicht menstruiert haben, wogegen Exstirpation beider Ovarien das Zugrundegehen aller Genitalfunktionen nach sich zieht.

Der Zeitpunkt des ersten Auftretens der Menstruation fällt in die Übergangsperiode vom Kindesalter zur Mannbarkeit, meist das 13. bis 16. Lebensjahr, in die Zeit wo auch die übrigen typisch weiblichen Formen zu deutlicher Ausprägung kommen, wie die Ausgestaltung der weiblichen Beckenregion, Schwellung der Brüste und der äußeren Genitalien, Wachsen der Schamhaare, nachfolgende stärkere Entwickelung des subkutanen Fettpolsters. Im allgemeinen finden sich Abweichungen bezüglich des Alters in Abhängigkeit vom Klima. In heißen Klimaten und aus diesen stammenden Rassen tritt die Menstruation früher auf. Daneben sind außerordentlich viel stärkere individuelle Schwankungen zu bemerken, im Mittel zwischen 13. und 18. Lebensjahr, seltener herab bis zum 9. und hinauf bis zum 20. Lebensjahr.

Die regelmäßige Wiederkehr der Menses erfolgt gewöhnlich alle 28 Tage jedoch mit vielen Ausnahmen, indem die Zeit sich auf 30 Tage, auf 5 Wochen verlängern oder auf 14 Tage reduzieren kann.

Marshall[1]) zitiert Angaben, wonach 60% der Frauen jeden Monat, 28% alle 3 Wochen, 10% in unregelmäßiger Wiederkehr menstruieren. Zuweilen wird die Tendenz zum Zerfall des monatlichen Cyklus in zwei 14tägige, durch den sogen. Mittelschmerz[2]) der zuweilen mit einer Blutung einhergeht, angedeutet. Manche betrachten den Mittelschmerz als ein Zeichen für den eintretenden Follikelsprung und verlegen diesen auf die Zeit von 10 Tagen vor die Menstruation. Ein Fall von regelmäßig 14tägiger Menstruationswiederkehr ist bekannt. In kalten Klimaten menstruieren die Weiber in längeren Zwischenzeiten (Lappland, Grönland) als in heißen Klimaten. Hausgenossinnen menstruieren auffallend oft annähernd gleichzeitig.

Ganz gewöhnlich ist im Gefolge von Wechsel des Aufenthaltsortes kürzeres oder längeres Ausbleiben der Menses, Amenorrhoe. Die Menge des Menstrualsekretes ist sehr verschieden, bei üppiger Lebensweise und in wärmerem Klima reichlicher, die Dauer des Ausflusses 3—4 Tage, im

---

[1]) Eine ausgezeichnete Behandlung aller einschlägigen Fragen mit samt der Literatur findet sich in Marshall, Physiologie of reproduction 1910, dem ich teilweise die folgenden Angaben entnommen habe.

[2]) Halliday Croom, „Mittelschmerz" Transact. Edinb. obstetrical society, Vol. 21, 1869.

Extrem 8 Tage oder nur wenige Stunden; seine relative Menge vom ersten Tage an zum Maximum am zweiten und dritten Tage steigend, dann allmählich abnehmend. Er stammt aus der Uterusschleimhaut [1]).

In Begleitung oder als Vorläufer der Menstruation beobachtet man individuell verschieden Veränderungen im Gebiete der Haut und ihrer Derivate als Schwellung der Brüste, der Schilddrüse, der Parotis, der Tonsillen, Hautveränderungen (Ausschlag, Pigmentierung), die in den gewaltigen die Aufmerksamkeit der Männchen erregenden Hyperämien der Haut weiblicher Affen ihr Analogen haben dürften. Während und vor der Menstruation findet sich leichte Veränderung der Stimme, eigentümlicher Geruch der Atemluft und der Haut, oft körperliche oder psychische Depression.

Alle Erscheinungen scheinen sich immer von unmerklichen Anfängen zu einem Maximum zu steigern, welches unmittelbar mit Beginn der Absonderung des Menstrualexkrets ziemlich plötzlich vollkommen rückläufig durch ein subnormales Minimum zur Norm zurückkehrt. Am auffälligsten ist die prämenstruelle Steigerung des Blutdrucks und der Körpertemperatur und deren Abfall mit Eintritt der Menstruation. Aus Urinuntersuchungen scheint sich zu ergeben, daß mit der prämenstruellen Ausbildung der Uterusschleimhaut eine Vermehrung des Stoffwechsels (parallel der Temperaturschwankung) einhergeht bei verminderter Stickstoffausscheidung.

Zunahme der roten Blutkörperchen im Gefäßsystem vor der Menstruation, nachher Abnahme der Hämoglobinmenge neben Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen fand Sfameni. Die Gerinnungsfähigkeit des Blutes Menstruierender ist herabgesetzt (Birnbaum und Osten). Auch findet sich eine prämenstruelle merkliche Herabsetzung des Kalkgehaltes im Blute der Frauen und ein bedeutender Gehalt an Kalksalzen im Menstrualexkret (was phylogenetisch an die Kalkschalenbildung für Eier bei Vögeln und niederen Säugern erinnert).

Die Behauptung, daß postmenstruell eine regelmäßige Steigerung des Begattungstriebes eintrete, ist bestritten. Sollte doch die Tatsache richtig sein, würde die Frage, ob sie eine primäre typische Einrichtung sei oder sich nur durch die während der Menstruation bei Europäern meist durchgeführte Paarungsabstinenz erklärt, nicht entschieden sein. Die Tatsache ist daher nicht ohne weiteres als Beweis für eine typische Paarungszeit verwertbar. Ob eine Paarungshauptjahreszeit beim Menschen ursprünglich bestand, wie es bei vielen Tieren typisch ist, und es nur Konsequenzen der Kultur sind, daß Paarungen beim Menschen jederzeit vorkommen, bleibt ebenfalls unsicher. Die Erwägung ist deshalb berechtigt, weil domestizierte Tiere im Gegensatz zu ihren wild gebliebenen Verwandten mit einmaliger Paarungszeit mehrere Paarungszeiten bekommen. Es mag hier gleich erwähnt sein, daß, wenn auch der Follikelsprung meistens spontan erfolgt, es doch auch Tiere gibt, bei denen nur im Anschluß an eine Begattung der Follikelsprung eintritt, woraus der naheliegende Schluß sich ableitet, daß die Erregung der Hyperämie des Genitaltraktus bei der Begattung oder bei erotischer Erregung der Phantasie wohl ein förderndes Moment für das Bersten eines der Reife nahen Graafschen Follikels und unter günstigen Umständen veranlassendes Moment dafür werden kann. Interessant ist hierfür das

[1]) Hoppe, Seyler, Über den Blutverlust bei der Menstruation. Zeitschr. für physiologische Chemie. Bd. 42, S. 545 ff. Bd. 47, S. 154 ff. — Eichmann, E., Über Blutverlust und Veränderung des Blutbefundes bei der Menstruation fanden den Verlust an Blut bei einer Menstruation im Menstrualsekret gesunder Mädchen resp. Frauen schwankend zwischen 2,6 bis 61,25 cbcm, im Mittel 27—37 ccm. Über 60 ccm wird als starker Blutverlust, eine Menge von mehr als 100 ccm als abnorm anzusehen sein.

Experiment von Clark[1]), der durch Blutgefäßinjektionen eines frischen menschlichen Ovariums einen der Reife nahen Follikel platzen sah. Es ist offenbar die Paarungszeit im Tierreich ganz allgemein durch Jahreszeit, Klima und Sonne vor allem mitbestimmt. Aus der Häufigkeit der Geburten in einer bestimmten Zeit kann auf die Zeit der Paarungen ein Rückschluß gemacht werden. Häufung der Geburten im Februar entspricht Paarungen vom Mai und Juni. Nach solcher Berechnung hat sich für Griechenland der April, für Spanien, Österreich, Italien der Mai, für Holland, Frankreich Mai—Juni, für Schweden Juni als Hauptpaarungsjahreszeit der Menschen ergeben.

Während der Schwangerschaft findet keine Menstruation statt, wahrscheinlich aber eine modifizierte Fortsetzung der prämenstruellen Vorgänge. Zur Zeit der Laktation wird oft ein längeres Ausbleiben dieser Vorgänge beobachtet. Die Anschauungen speziell über die Bedeutung und Art der im Uterus ablaufenden Vorgänge auch bezüglich der Menstruation erfuhren Änderungen und Präzisierungen durch die Verfolgung der histologischen Umwandlungen, welche in der Uterusschleimhaut periodisch ablaufen und die Erkenntnis brachten, daß in der Uterusschleimhaut typisch sich wiederholende Änderungen auftreten, die ihren Gipfelpunkt vor der Menstruation erreichen, dann durch letztere sich rasch zurückbilden, und nachher wieder beginnen. Nachdem Kundrat und Engelmann[2]), dann Siegmund[3]) Loewenhardt[4]), Reichert[5]) die Ansicht vertreten hatten, daß das befruchtete Ei derjenigen Periode „angehöre", welche auf die zuletzt dagewesene Menstruation folgt, erklärte Aveling[6]) die Schwellung der Uterusschleimhaut vor der Menstruation als Anlage des Eibettes und nannte ihren Aufbau Nestbildung, Nidation. Ihre nachträgliche Rückbildung, „die Denidation", vollzieht sich unter Absonderung des Menstrualexkrets. Die Nidation besteht in deziduaähnlicher Umwandlung der Schleimhaut, die entweder als „Decidua (?) menstrualis" bei der Menstruation ihren Abschluß findet, oder wenn ein befruchtetes Ei sich in derselben angesiedelt hat, sich zu der Decidua graviditatis umbildet. Ahlfeld[7]) führt zugunsten dieser Ansicht mit Recht an, was aus dem Entwickelungszustand der jüngsten bekannten menschlichen Früchte zweifellos hervorgeht, daß nämlich die Entwickelung der Embryonen schon begonnen hat (wenigstens die Implantation des Eies in die Uteruswand geschehen ist), wenn eine erwartete Menstruation ausbleibt (bestätigt durch das Ei von Peters, Bryce und Teacher u. a.). Danach würden sich die periodischen Vorgänge an der Uterusschleimhaut in die Unterabschnitte der Ruhe, der Nidation und der Denidation (= Menstruation) zerlegen lassen. Diese Vorgänge gehen mit geweblichen Änderungen einher und lassen sich am besten mit diesen zusammen in einem eigenen Abschnitt besprechen (s. S. 94).

Ebenso ist die Ausreifung von Follikeln und Eiern (welche wohl alle schon in der Fetalzeit angelegt waren) in der nachembryonalen Zeit mit geweblichen Veränderungen verknüpft. Weiteres hierüber siehe auf Seite 20 u. ff.

---

[1]) Clark.
[2]) Kundrat u. Engelmann, Medizin. Jahrb. Wien 1873.
[3]) Siegmund, Berl. Klin. Wochenschr. 1871.
[4]) Loewenhardt, Arch. f. Gyn. 1872. Bd. 3.
[5]) Reichert, Beschreibung einer frühzeitigen menschlichen Frucht. Akademie der Wissenschaft. Berlin 1873.
[6]) Aveling, Obstetrical journal of Great Britain and Ireland. 1874.
[7]) Ahlfeld, Deutsch. med. Wochenschr. 1880. Nr. 33.

Über die physiologische Funktionenfolge in den weiblichen Geschlechtsorganen während der Geschlechtsreife.

Damit die dem weiblichen Genitalkanaltraktus zufallenden Aufgaben erfüllt werden können (Eibildung, Befruchtungsgelegenheit, intrauterine Ernährung, Beherbergung und Ausgabe der Frucht ihre Ernährung durch die Muttermilch) müssen seine verschiedenen Abteilungen in ganz bestimmten zeitlichen Nacheinander in Gebrauch oder Tätigkeit kommen, und hierzu vorbereitet werden. Die Reihenfolge folgt der anatomischen Längsachse des ganzen Apparats vom Ovarium bis zur Haut. So einfach und natürlich dies klingt, so sind doch Schwierigkeiten genug vorhanden gewesen, die Erscheinungen in diese Reihenfolge der Verknüpfung hineinzubringen, weil beim menschlichen Weibe, vielleicht durch die Komplikation der Lebensführung und Hand in Hand mit der Mannigfaltigkeit psychischer Einwirkungen und geistiger Fähigkeiten Einflüsse auf das Geschlechtsleben geschaffen werden, welche geeignet sind, Abweichungen von dem Ursprünglichen rein Typischen herbeizuführen, die zwar nicht pathologisch zu sein brauchen, aber deren Grenze gegen das Pathologische doch nicht leicht zu ziehen ist und die die Erkenntnis des Wesentlichen erschweren. Zur Erlangung von Aufschlüssen über die im Körperinnern vorhandenen Zustände beim Weibe ist meist nur bei Bauchoperationen, die wegen irgendwelcher Erkrankung gemacht werden, Gelegenheit geboten. Solche Gelegenheiten sind auch sehr wertvoll zur Erforschung des zeitlichen Ablaufs der inneren Geschlechtsfunktionen beim Weibe. Als Grundlage für die Erforschung des normalen resp. typisch physiologischen Verhaltens dürfen dabei selbstverständlich nur die Befunde von solchen Fällen verwertet werden, in denen jede Abnormität der Funktion ausgeschlossen werden kann. Die hierbei erforderliche Sichtung der Fälle ist schwierig. Hauptsächlich interessant u. a. sind die Anhaltspunkte, die Aufschluß geben können über das zeitliche Zusammentreffen

1. des Zeitpunktes der Ablieferung eines Reifeies aus dem Ovarium an den Genitalkanal, das ist des Vorkommens reifer oder frisch geplatzter Follikel oder eines frischen Corpus luteum bekannten Alters mit,
2. einem besonderen Zustand der Uterusschleimhaut in der Nidations- oder Menstruationsperiode.

Der Follikelsprung und die Menstruationsblutung treten nach den Erfahrungen[1]) der meisten älteren und der neueren Autoren ungefähr gleich-

[1]) Außer älteren Berichten von Leopold ist hier zu erwähnen: Delporte (Contribution a l'étude de la nidation de l'oeuf humain et de la physiologie du trophoblaste. S. 55 ff. Bruxelles 1912). Dieser Autor berichtet neuestens betreffend das Zeitverhältnis von Follikelreifung und Menstruation, daß bei normalem Verhalten des Uterus: 1. bei 9 während der Menstruation ausgeführten Bauchöffnungen achtmal ein ganz frisch geplatzter Follikel und einmal ein reifer noch nicht geplatzter gefunden wurde; 2. bei 12 in den letzten 6 Tagen vor der Menstruation ausgeführten Bauchöffnungen nur zweimal, und zwar an den unmittelbar vor Beginn der Menstruation stehenden Operierten ein frisch geplatzter Follikel gefunden wurde; 3. sich bei den in der nachmenstrualen Zeit Operierten mehr oder weniger fortgeschrittene Corpora lutea fanden. Daraus folgt, daß der Follikelsprung und das äußerlich erkennbare Schlußzeichen einer eingehenden Nidation, d. i. die Menstruation ungefähr zeitlich zusammenfallen. Aus seiner Tabelle (S. 60) ergibt sich, daß Delporte durchaus logisch auf eine Eilieferung durch Follikelsprung die zugehörige Nidationsperiode des Uterus folgen läßt, so daß z. B. die Schlußreifungsperiode eines Eierstock-Eies b zeitlich neben der Nidationsperiode für das zuletzt vorher dem Genitalkanal abgelieferte Reifei a einhergeht, was zweifellos richtig ist. Danach würde die erste überhaupt eintretende Menstruation eines Mädchens koinzidieren mit dem Platzen des zweiten überhaupt zum Sprung bestimmten Follikels. Man müßte daher bei Obduktionen geeigneter Fälle, wenn die Zahl der stattgehabten Menstruationen

zeitig ein, in der überwiegenden Anzahl der Fälle so, daß der Follikelsprung dem Eintritt der Menstruation um weniges vorangeht.

Ein derartiges Verhalten dürfte also dem typischen, auch den theoretischen Anforderungen, am meisten entsprechen. Beide Erscheinungen spielen sich an verschiedenen Stellen, die eine im Ovarium, die anderen im Uterus ab. Zwischen beiden ist der Tubenkanal eingeschaltet.

Betreffs der Ausscheidung des Menstrualexkrets ist gefunden, daß stets am Schluß einer gewöhnlich alle 28 Tage von neuem einsetzenden Reihenfolge progressiver Veränderungen der Uterusschleimhaut auftritt, gleichsam deren Abbruch und Schlußakt darstellt. Dieser tritt nun ein gleichzeitig oder so kurze Zeit nach der Eiablieferung aus dem Ovarium an den Tubenkanal, daß keine der bis dahin im Uteruslumen aufgetretenen Veränderungen eine Beziehung für das gleichzeitig in den Tubenkanal eingetretene Ei haben kann, da 1. dieses bis zu seinem Eintritt in das Uteruslumen erst noch die Tube durchwandern muß, wozu sogar bei ganz kleinen Tieren schon $4^1/_2$ Tage mindestens, beim Menschen wohl ganz sicher eher längere Zeit erforderlich ist; 2. das durch Befruchtung zum sich entwickelnden Keimling gewordene Ei kaum vor 6—7 oder noch mehr Tagen das Stadium erreicht hat, in welchem es definitive Beziehungen zur Uterusschleimhaut eingeht, d. h. „implantationsreif" geworden ist.

Will man daher die Ablieferung eines Eies an den Genitalkanal mit einer periodischen Funktion der Uterusschleimhaut zur Einheit eines Funktionsgangs verbinden, so kann die Aneinanderreihung bloß so sein, daß die Vorgänge im Ovarium denen im Uterus zeitlich hinreichend lang vorangehen. Demnach gehört zur Schlußreifung eines Follikels und der Eiablieferung aus dem Ovarium an die Tube, die unmittelbar nachfolgende Reihe progressiver Nidationsveränderungen im Uterus.

Man hat sich daher vorzustellen, daß typisch zuerst die unbekannt lang dauernde Follikelschlußreifung mit Ablieferung des Eies an den Genitalkanal erfolgt, dann im Laufe der folgenden 28 Tage nach einem Ruhestadium im Uterus, während dessen Dauer das Ei noch die Tuben durchwandert (ev. befruchtet wird) die progressive, prämenstruelle Ausbildung der Uterusschleimhaut zum Nestmaterial erfolgt (Nidation), welch' letzteres schließlich gewöhnlich durch seine Abstoßung als Menstruationsexkret in den Genitalkanal oder durch Resorption fortgeschafft wird, es sei denn, daß es inzwischen durch Implantation des etwa vorher befruchteten Eies in Benutzung genommen und in die Form und Funktion der Decidua graviditatis übergeführt worden ist. Der Erfolg der Implantation eines befruchteten Eies ist eine Verzögerung des Ablaufs des Funktionsgangs um die Länge der Schwangerschaftsdauer und zum Teil der Laktationsdauer, und eine Hinausschiebung des Anfangs eines neuen Funktionsganges.

Die sprungfertige Ausbildung von Follikeln und die Ablieferung von Reifeiern an den Genitalkanal findet bekanntlich erst mit Eintritt der Geschlechtsreife statt. Nach obigen Darlegungen würde die erste Eiablieferung an den Genitalkanal 28 Tage vor Eintritt der 1. Menstruation erfolgen. Letztere aber würde mit der Ablieferung des 2. Reifeies aus dem Ovarium an den Genitalkanal des Mädchens zeitlich zusammenfallen. Demnach trifft das Ende der für die Aufnahme des ersten dem Genitalkanal abgelieferten Eies bestimmt gewesenen prämenstruelle Schleimhautentwickelung mit der 2. im Ovarium vorbereiteten Follikelberstung zusammen. (Danach müßten

= n gesetzt wird, die Zahl der gesprungenen Follikel = n + 1 setzen, was von den Anschauungen Hyrtls und Girdewood etwas abweicht und deren Revision erwünscht macht.

nach der ersten Menstruation im Ovarium eine Corpus luteum-Narbe und ein frisch geplatzter Follikel sich befinden.) D. h. also, die zweite Reifei-Bildung und -Ablieferung vollzieht sich gleichzeitig mit Bildung und Abbruch des Nestmaterials im Uterus für das 1. dem Genitalkanal überlieferte Ei. Damit ist die erste logische Forderung der Verknüpfung mit den Tatsachen in Einklang. Nimmt man diese Verknüpfungen als die typischen an, so reifen normal ebensoviel Eier als Menstruationen und eventuell Schwangerschaften folgen.

Wo nun im Verlauf der kontinuierlichen, aber mit ungleicher Beschleunigung verlaufenden Ausbildung eines Graafschen Follikels der Anfang des Vorgangs der „Reifung" anzusetzen ist, bleibt unentschieden. Es kann überhaupt bloß Willkür sein, einen wie langen Abschnitt der gesamten Entwickelungsperiode eines Follikels man für die Zeit seiner „Reifung" rechnet (s. S. 32). Setzt man die Länge dieser Zeit bis zum Follikelsprung = X, fügt hinzu die 28 Tage bis zum Anfang des nächsten Menstruationstermins, so würde die Zeitsumme X + 28 die Länge einer im weiblichen Geschlechtsapparat abgelaufenen Zeugungsgelegenheit ausdrücken, die für Entwickelung einer Frucht unbenutzt geblieben ist. Dabei kommen alle einzelnen Abschnitte des Genitaltraktus in proximal-distaler Folge nacheinander vorübergehend in Funktion und haben ihrer spezifischen geweblichen und anatomischen Differenzierung entsprechende physiologische Aufgaben sehr besonderer Art, die in speziellen Abschnitten beschrieben sind. Das Ende des Funktionsgangs läuft in die Haut, markiert sich in dem am Schluß der Nidation u. a. entstehenden Schwellungen der Brüste.

Bei eingetretener Schwangerschaft dürfte die Geburt dem Abbau der Nidation entsprechen.

Es wäre interessant festzustellen, ob dann auch ein Follikelsprung im Ovarium stattfindet. Bei vielen Tieren ist das der Fall. Jedenfalls lassen sich z. B. manche Nager gleich, die Stute 9 Tage nach dem Wurf erfolgreich belegen. Wird dieser Termin verpaßt, werden sie erst bei der nächsten Brunst wieder konzeptionsfähig.

Es ist für die Innehaltung der Reihenfolge der Inanspruchnahme interessant zu bemerken, daß sogar innerhalb eines Abschnitts, besonders des Uterus, die Veränderungen bei den Nidationsvorgängen der Schleimhaut erst im Fundus, dann erst in den distaleren Teilen des Korpus vor sich gehen (Hitschmann und Adler). Die genannten prämenstruellen Schwellungen der Brüste gehören systematisch an das Ende des Funktionsgangs, der wie eine Erregungswelle vom Ovarium ab über den ganzen Genitaltraktus hinläuft bis er sich in der Haut verliert, wie dies bei Affen in noch viel ausgedehnterem Maße als beim Menschen sich kundgibt, indem außer der Schwellung der Brüste noch große Hautbezirke entzündlich gerötet und sehr auffällig werden [1]).

Will man an obige Ausführungen anschließend die Frage nach der günstigen Zeit für eine Befruchtung erörtern, so wäre hervorzuheben, daß ein kurz vor der Menstruation dem Genitalkanal übergebenes Ei sowohl durch Spermien, die vor dem Eintritt der Menstruation in die Tube kommen, als auch solche, die nach Schluß der Menstruation in die Tube gelangen, be-

[1]) Es scheint für eine ein für allemal festgelegte Reihenfolge der Funktionen zu sprechen, was Heape (Journal of physiology Vol. 33. Proceedings of the physiological Society 1905) mitteilt, daß nämlich jungfräuliche Hündinnen öfters zu der Zeit, wo sie geworfen haben würden, wenn sie belegt worden wären (ebenso Hündinnen die erfolglos belegt wurden) reichlich Milch für Säugung von Jungen gaben. Bei Affen findet die Schwellung der Brüste jedesmal vor dem Proöstrum (= Menstruation), wie es sehr häufig auch beim Menschen vorkommt, statt.

fruchtet werden kann. Bei dem auf 2—3 Tage zu schätzenden Lebensdauer menschlicher Spermien im weiblichen Geschlechtskanal kann aus der Zeit des Koitus nicht genau auf die Zeit einer Befruchtung geschlossen werden. Wahrscheinlich dürfte die Befruchtung des Eies in naher Zeit zum Follikelsprung und zur Menstruation erfolgen. Die für den Durchgang des Eies durch die Tube neuerdings von Delporte angenommene Zeit von 20 Tagen scheint mir etwas zu reichlich bemessen und durch die doch wohl irrtümliche Vorstellung begünstigt, daß das Ei sich erst etwa 8 Tage vor der nächsten Menstruation im Uterus implantiere. Demgegenüber wäre doch hervorzuheben, daß das Ei kaum diese „prämenstruelle Phase“ abwarten würde, wenn es im Uterus implantationsreif anlangt. Ich möchte annehmen, daß schon am 11.—12. Tage nach der Menstruation häufig ein Ei sich zur Implantation anschickt.

Zusammenfassend könnte man bezüglich des zeitlichen Ablaufs der Genitalfunktion im weiblichen Körper sich folgende Meinung formulieren:

Die im Ovarium vorhandenen Follikelanlagen gehen größtenteils durch Rückbildung oder mangelhafte Ausbildung zugrunde. Ein solcher Vorgang kann in jeder Lebensperiode vorkommen. Der nach Ausschluß aller solchen Follikel verbleibende Rest von Follikeln in Ovarien geschlechtsreifer Mädchen, die durch einen Follikelsprung an den Genitalkanal abgeliefert werden, sind die einzigen, welche für die Funktion des Genitalkanals in Betracht kommen. An jeden Follikelsprung muß eine Funktion des Genitalkanals sich anschließen. So viel Follikel im Ovarium vorhanden sind, zu so vielen Funktionsgängen ist daher theoretisch der Genitalkanal prädestiniert. Seine Funktion beginnt mit der Ablieferung des Eies an ihn durch den Follikelsprung (und ist wohl während der Follikelreifung schon einleitend dafür vorbereitet worden). Die Ablieferung des Eies aber erfolgt intermittierend. Dementsprechend intermittierend folgt ein Funktionsgang des Genitalkanals dem andern. Für die intermittierende Funktion im Genitalkanal existiert meist als sehr deutliches äußeres Zeichen die Menstruationsblutung. Der Stellung dieses Vorgangs in der Kontinuität des ganzen Funktionsablaufs ist durch die Untersuchung der cyklischen Veränderung der Uterusschleimhaut aufgedeckt: Die Menstruationsblutung steht am Schluß der Nidationsvorbereitung und ist derem Abbruch gleich zu achten; sie vollzieht sich im Uterus selbst in proximal-distaler Richtung. Während der Abbruch am Fundusteil sich vollendet hat (in distaleren Teilen noch im Ablauf begriffen ist oder sein kann), ist der Funktionsgang schon auf das Gebiet Haut fortgeschritten. Damit wird eine allgemeine Verminderung des Blutdrucks herbeigeführt resp. wenigstens begünstigt.

Während die zu je einer geschehenen Eiablieferung gehörigen weiteren Funktionen über den Genitalkanal fortschreitend ablaufen, finden im Eierstocksapparat schon wieder Vorbereitungen für eine neue Eiablieferung (durch einen Follikelsprung) statt.

Sobald diese durch den Follikelsprung ihren Abschluß erreicht hat, fällt dem Genitalkanal von neuem die Aufgabe zu, sich für die Aufnahme und Ernährung des frisch aus dem Ovarium abgegebenen Eies einzurichten. Diese Überlegung legt den Gedanken sehr nahe, daß mit dem Eintritt dieses neuen Funktionsganges am Genitalkanal alles, was darin dem älteren Funktionsgang angehört, abgebrochen wird. Weiter würde hieraus folgen, daß der Follikelsprung im allgemeinen dem Abbruch eines gleichzeitig schon bestehenden Funktionsganges im Genitalkanal unmittelbar vorausgeht. Der Abbruch selbst scheint sich sehr schnell durch Aufhebung aller prämenstruellen Steigerungen der physiologischen Zustände zu vollziehen. Nur die Rückbildung der unter ihrem Einfluß entwickelten, anatomisch-histologischen

Zustände in: 1. der Uterusschleimhaut (markiert durch Erscheinung der Menstruation), 2. dem Ovarium (Erscheinung des Corpus luteum) brauchen zu ihrer Erledigung etwas längere Zeit. Ihr Ablauf überdauert daher den durch den Follikelsprung markierten Zeitpunkt des Anfangs des neuen Funktionsganges. Doch ist dies für die theoretische Auffassung unwesentlich. Es steht daher der Ansicht nichts im Wege, daß der Follikelsprung den Beginn des neuen Funktionsganges und den Abbruch des nächst älteren zugleich bedingt.

Da doch immerhin einige Zeit vergeht, ehe das Menstruationsexkret aus dem Uterus zum Austritt durch die Scheide und die äußeren Genitalien kommt, hat offenbar schon vor Eintritt der letzteren Erscheinung der neue Funktionsgang begonnen und ist bis zum Tubenkanal fortgeschritten.

Dadurch, daß die letzten Abschnitte eines Funktionsganges mit der Vorbereitung (Ovulation) des nächstjüngeren zeitlich zusammenfallen, wird die Intermissionspause zwischen aufeinanderfolgenden Wiederholungen weiblicher Zeugungsgelegenheit beim Menschen auf ein Minimum reduziert.

Vorgänge im Ovarium.

1. Grundzüge der Entwickelung des Ovariums.

Während in der ersten Zeit der Anhäufung des Keimepithels am Wolffschen Körper die Urnierengefäße auch die Anlagen der Keimdrüse versorgen, entsteht später ein eigener Arterienstamm, welcher gegen den Müllerschen Gang jederseits hinläuft und sich in zwei Äste teilt, in einen aufsteigenden Ast, der dem Tubenteil des Müllerschen Ganges parallel als eigene Arterie zum Ovarium kommt und einen absteigenden Ast, der die Anastomose zur Arteria uterina ist. Infolge starker Entwickelung der Niere oberhalb und medial vom Ovarium und Rückbildung des Wolffschen Körpers an der lateralen und kaudalen Seite des Ovariums wird letzteres in den vom schwindenden Kaudalende des Wolffschen Körpers frei gewordenen Raum beckenwärts kaudalwärts verlagert (Descensus ovarii). Im Gegensatz zum Hoden bekommt das Ovarium seine Blutzufuhr in seinen innersten Teil (Hilus). Schon allein die große Differenz in der Art der Gefäßversorgung sieht Clark als ein Zeichen dafür an, daß Hoden und Eierstock nicht Differenzierungen einer anfänglich gleichartigen Keimdrüse, sondern von Anfang an ganz verschiedene Anlagen sind. In den Verhältnissen der Follikel- und Corpus luteum-Bildung, deren mit der Zeit sich häufenden Reste, die vom Hilus aus ins Ovarium ausstrahlenden Gefäße komprimieren, ist das Moment gegeben, welches zur schließlichen Dystrophie der noch Follikelanlagen führenden Oberflächenteile des Ovariums und damit zu den Erscheinungen der Menopause des Weibes führt, in welcher von den noch vorhandenen Follikeln keiner mehr zur Reife gebracht wird.

Zum Bau des Ovariums treten einmal das ursprünglich an der Oberfläche des Ovariums gelegene Epithel, Keimepithel, und das gefäßführende Bindegewebe zusammen. Das Epithelzellenlager bildet zunächst nur den Oberflächenüberzug, der durch starke Vermehrung seiner Zellen zu einer immer größeren konvexen Platte auswächst, an deren konkaver Seite der sehr wenig Raum beanspruchende bindegewebige, vom Peritoneum überzogene Haftapparat, das Mesovarium, mit den Gefäßen angeschlossen ist, die gegen die Epithelplatte zu sich verteilen. Die Epithelplatte wächst später pilzhutartig um die Eintrittsstelle der Gefäße herum; so entsteht an ihrer konkaven Seite ein schmaler, von Mesovariumteilen ausgefüllter, wenig einspringender Winkel der sog. Hilus des Eierstocks (Fig. 1).

Während der allgemeinen Verbreiterung der Epithelplatte, die unter lebhafter mitotischer Vermehrung der Epithelzellen vor sich geht, scheiden sich die hierbei entstehenden Tochterzellen in solche, welche die Vergrößerung des aus einschichtigen, niedrigen Zylinderzellen bestehenden Oberflächenüberzugs bilden helfen, und solche, welche aus der Ebene dieses Oberflächenüberzugs heraus

in die darunter befindlichen Bindegewebsinterstitien hinein sich verlagern und sich dort weiter vermehren (Figg. 2 und 2a). Man beobachtet hierbei, daß einzelne Epithelzellen des Oberflächenüberzugs, der kurzweg Keimepithel heißt, größer werden als ihre Nachbarn und gegen das Bindegewebe hinein verschoben werden und daß gewöhnlich eine Anzahl klein gebliebener Epithelzellen ihrer Verschiebung ins Bindegewebe nachfolgen. So entsteht unter dem Keimepithel bald eine Zone im Ovarium, in welcher die großen Epithelzellen, die bald rundliche Form annehmen, und die Ureier sind neben einer

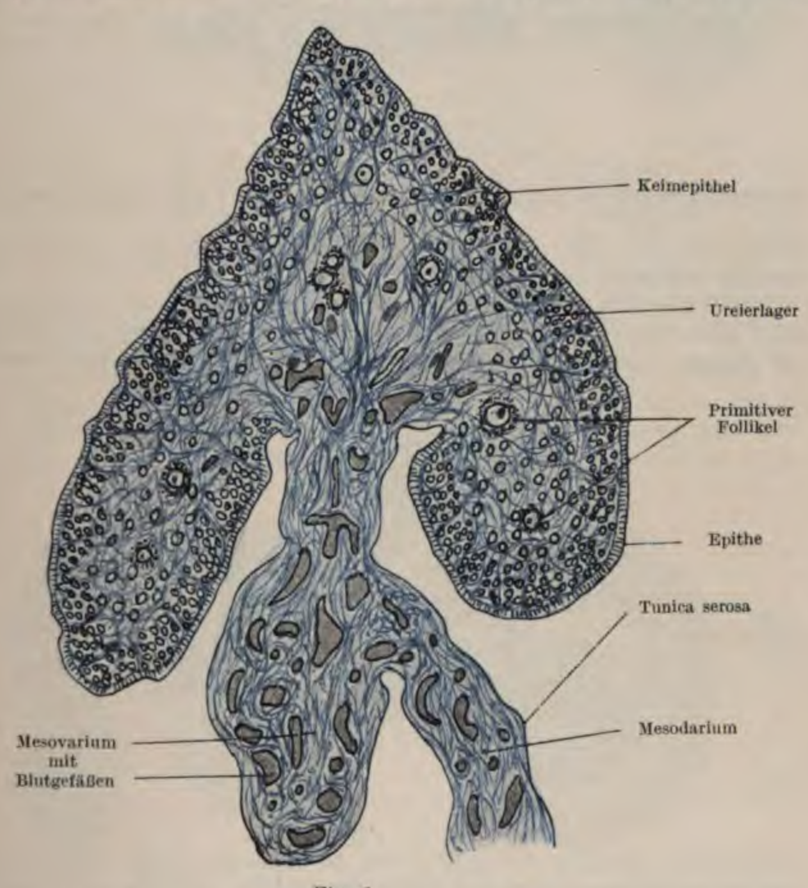


Fig. 1.
Querschnitt durch den Eierstock eines 7—8 monatlichen menschlichen Fetus. Keimepithelüberzug des Eierstocks schraffiert; Ureier durch schwarze Kreise dargestellt. Bindegewebsfasern blau. Halbschematisch.

Menge kleiner Zellen, die wahrscheinlich sämtlich zur Bildung von Granulosazellen Verwendung finden, von zarten Bindegewebssträngen, in welche vom Hilus aus Blutgefäße einsprossen, gegen einander mehr oder weniger vollständig abgegrenzt sind. Diese Zone nimmt bald einen immer dickeren Bezirk in Anspruch, weil die in ihr befindlichen Ureier und Granulosazellen sich durch lebhafte Teilung vermehren und auch junge Nachschübe epithelialer Elemente vom Keimepithel zu der Masse der schon vorhandenen, der Generation nach älteren hinzutreten. So wird diese Zone schließlich gegen den 6. bis 9. Fetalmonat außerordentlich dick und enthält jüngste

Stadien von Ureiern und Granulosazellenanlagen in oberflächlicheren, ältere in tieferen, dem Hilus näheren Lagen (Fig. 1.) Hier tritt daher zuerst die später allgemein durchgeführte histologische Ordnung der Gewebselemente in die Erscheinung. Diese ist derart, daß die Ureizelle, die mittlerweile erheblich an Größe zugenommen hat, wobei ihr Zellenkern ganz unverhältnismäßig bedeutenden Umfang gewinnt und daneben im Zellkörper deutliche Verdichtung, der Dotterkern, sich ausbildet, schon sehr bald sich inmitten einer Umhüllung



Fig. 2.
Primordialei und Keimepithel aus dem Eierstock eines 7—8 monatlichen menschlichen Fetus.

findet, die aus einer Lage sehr schmaler, kontinuierlich aneinander gefügter Granulosazellen[1]) besteht (Figg. 3 und 4).

Eine solche Gruppierung — Urei und Hülle von Granulosazellen — wird dann noch umfaßt von einem Filz feinster Bindegewebsfibrillen, welche die Anlage einer speziellen bindegewebigen Kapsel um die Epithelzellengruppe

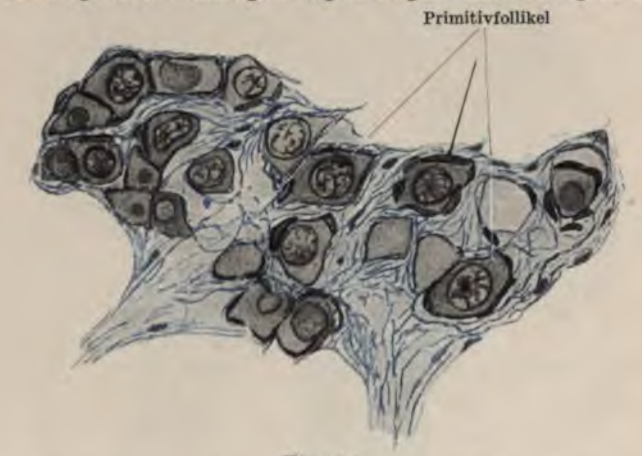


Fig. 2a.
Gewebsstück aus einem tiefliegenden Teil der Rindenzone desselben Ovariums, stärker vergrößerte Ureier, teilweise von Granulosazellenhülle umgeben im Bindegewebsgerüst.

darstellen. Das ganze so zusammengesetzte Gebilde heißt **primitiver Eifollikel** oder Eisack. Seine Bestandteile sind nach dem Gesagten ein Urei,

[1]) Clark (The organ development and degeneration of the bloodvessels of the human ovary, John Hopkins Hospital reports. Vol. IV) und Foulis halten die Granulosazellen im Gegensatz zu Waldeyer für bindegewebiger Abkunft und lassen sie aus dem perivaskulären Gewebe zur Umgebung der Eizelle hinzutreten, da diese im Anfang ihrer Entwickelung noch nicht von Granulosazellen, wohl aber schon von Bindegewebe umgeben sei, eine Tatsache, für welche auch Wendeler von ihnen zitiert wird. Clark vermutet, daß durch besonders günstige Ernährungsbedingungen die Bindegewebszellen sich speziell zu Granulosazellen, den besonderen Ernährungszellen des Eies ausbilden, und vergleicht sie mit Deziduazellen, wogegen aber doch wohl einzuwenden ist, daß die Granulosazellmassen niemals Blutgefäße noch Bindegewebsfasern zwischen sich haben, was bei Deziduazellen stets der Fall ist.

Oogonie genannt, eine darumliegende Schicht von Granulosazellen, Follikelepithel, und eine bindegewebige Follikelhülle, Theca folliculi (Fig. 3 u. 4 b). Alle Teile wachsen, das Ei durch Volumzunahme, die Masse der Granulosazellen vermehrt sich durch mitotische Zellteilung, ebenso die der zelligen Elemente der Theka, in der zugleich reichliche Gefäßversorgung auftritt und mehr Bindegewebsfasern sich entwickeln. Nachdem die Oogonie eines Follikels durch starkes Wachsen ihre definitive Größe erreicht hat, wozu oft lange Zeit beansprucht wird, umgibt sie sich mit einer glashellen Haut, Zona pellucida, und wird von jetzt ab Ovocyte I. Ordnung genannt. Näheres ist auf S. 42 zu ersehen. Dabei bildet sich der Primärfollikel in die Form des Sekundärfollikels oder Graaf'schen Follikel um (Fig. 4c). Diese Umwandlung vollzieht sich wohl in der Reihenfolge des Alters, d. i. an den älteren Follikeln früher als an den jüngeren, im Ovarium zugleich oberflächlicher gelegenen; daher findet man die vorgeschritteneren Bildungen stets in den tieferen Schichten der follikelführenden Zone des Ovariums. Dieses Verhältnis wird während des ganzen Lebens beibehalten. Die Zahl der im Ovarium angelegten Follikel ist eine außerordentlich große (30000 oder mehr [100000?]). Indem das spärliche Bindegewebe des fetalen Ovariums sehr wenig Platz beansprucht, liegen die Follikelanlagen anfangs sehr dicht nebeneinander gedrängt. Indes kommen verhältnismäßig nur sehr wenige zu ihrer ganz endgültigen Ausbildung, weil weitaus die Mehrzahl derselben vorher schon in der



Fig. 3.
Ur-Eizelle mit großem Zellenkern und daran anliegendem Dotterkern. Ringsum eine einfache Lage Granulosazellen, diese von einem zarten Bindegewebsstreifen umgeben.

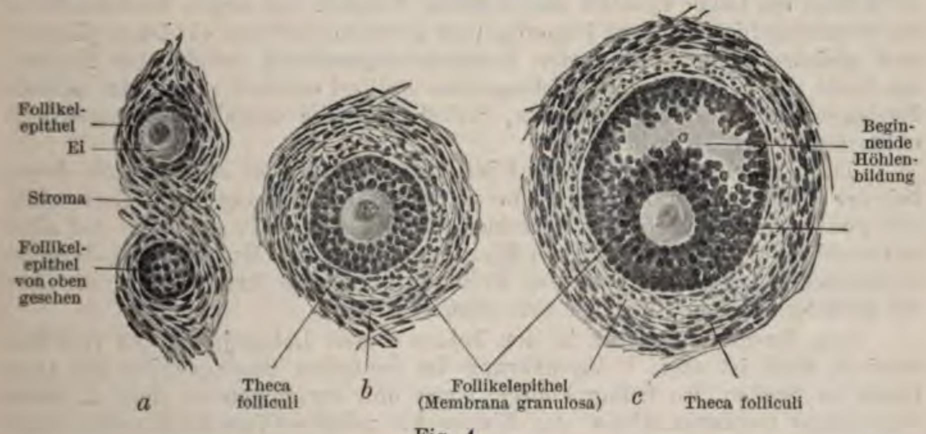


Fig. 4.
Beginnende Entwickelung der Follikel. (Aus Bumm.)

Fetalzeit der Rückbildung verfällt, obliterirt, dabei mit oder schließlich oft ohne Hinterlassung von Spuren schwindet.

Gleichzeitig bildet sich dabei ein fortschreitender Umbildungsprozeß an anderen Follikeln. Die ältesten erreichen ihre definitive Aus- und Rückbildung sehr bald in zentraleren Zonen des Ovariums, während in der peripheren (Oberflächen-) Zone, wie schon gesagt, neue Follikel sich anlegen. Schon bei neugeborenen Mädchen finden sich in der zunächst dem Hilus gelegenen Zone größere Follikel von 1—3 mm Durchmesser, aber auch schon

sogar zurückgebildete Follikel, welch letzterer Befund bei Ovarien von zweijährigen Mädchen noch häufiger wird. Dabei gleichen die am Follikel vorhandenen Differenzierungen durchaus denen im erwachsenen Ovarium, unterscheiden sich von diesen nur durch kleinere Dimensionen, insbesondere betreffend die Schichten der Theca folliculi und die in ihrer inneren Zone (Theca interna) sich bildenden interstitiellen Zellen (siehe Fig. 6).

Die Gefäßverteilung macht sich (nach Clark) im Ovarium des weiteren so, daß die 5 Arteriae ovarii propriae aus dem Stamm der Arteria ovarica stark geschlängelt werden, sich in je 2 durch lockeres Bindegewebe voneinander geschiedene Art. parallelae ovarii spalten (= 10), welche je gegen die follikelführende Rindenzone des Ovariums hin verlaufen, Äste in regelmäßigen Abständen entsenden (Rami corticales), von denen Rami folliculares das Blut zum Gefäßnetz der einzelnen Follikel leiten und anastomotische, massenhafte, kapillare Verbindungen mit dem Gefäßnetz benachbarter Follikel herstellen. In der oberflächlichsten Bindegewebsschicht des Ovariums liegt ein feines Kapillarnetz mit schlingenförmigen Übergängen in venöse Abflußbahnen, die sich immer im weiteren Verlauf den zuführenden Arteriae parallelae anschließen und schließlich stark geschlängelte Venen bilden, die in die Vena ovaricae einmünden. Weiterhin entwickelt sich im Ovarium ein Netz dickerer Bündel von Bindegewebsfasern, welche die einzelnen Follikel voneinander deutlicher trennen. Schließlich bildet sich zwischen dem Bereich der Follikelanlagen und der Oberfläche des Ovariums eine gefäßreiche Bindegewebslage aus, die Tunica albuginea, die im Ovarium des zweijährigen Kindes sich bemerkbar macht. Die einwärts hiervon gelegene Zone, in der Follikel liegen, zeigt fast, wie in konzentrischer Schichtung zunächst dem Hilus des Ovariums ein Lager von obliterierten oder obliterierenden Follikeln, daran anschließend ein Lager ziemlich ausgebildeter Follikel, und gegen die Oberfläche des Ovariums hin ein Lager jüngerer, und ganz oberflächlich ein Lager jüngster und gleichzeitig im primitivsten Entwickelungszustand befindlicher Follikel. An Stelle der obliterierenden tiefliegenden Follikel entsteht später das derbere Bindegewebe des Eierstocksinnern, wobei aber die Gewebe der massenhaft obliterierten Follikel schwinden.

Die Erscheinungen bei der Obliteration erscheinen sehr ähnlich denen bei der Corpusluteumbildung (siehe unten). Die Bildung und Obliteration der Follikel ist ein durchaus normaler physiologischer Prozeß, der bei allen untersuchten Ovarien von älteren Kindern gleichartig abläuft wie im Ovarium Erwachsener, mit Ausnahme der Follikelruptur und ihrer Folgen, die erst bei geschlechtsreifen Personen sich dazu gesellen.

Das Resultat, welches in den beiden ersten Lebensjahren im Ovarium erreicht wird, ist also: 1. Vermehrung des zentralen Bindegewebes des Ovariums an Stellen, wo früher Follikel lagen und verschwunden sind; 2. neben allgemeiner Größenzunahme des Eierstocks relative Verschmälerung seiner follikelhaltigen Zone infolge von Follikelobliteration an ihrer zunächst dem Hilus befindlichen Seite und 3. Ausdehnung des Außenumfanges des Ovariums durch Bildung neuer Follikel unter seiner Oberfläche; 4. Ausbildung stärkerer Schlängelung der im Hilus liegenden dickwandigen Blutgefäße. Alle diese Vorgänge setzen sich im Laufe der folgenden Lebensjahre fort und führen zur Vermehrung, besonders der vom Bindegewebe und vielen Blutgefäßen eingenommenen zentralen Teile (Marksubstanz) des Eierstocks (= Zone der obliterierten oder transformierten und ganz geschwundenen Follikel) bei gleichbleibender follikeltragender Oberflächenzone des Eierstocks. Beim 12- bis 16 jährigen Mädchen endlich findet man an dieser Zone verschieden große bläschenförmige Eisäcke, die sich gegen die Oberfläche vorschieben, aber

oberflächlich neben diesen eine gewaltige Menge noch in ganz primitiver Anlage befindlicher Eisäcke. Hiermit ist das Alter erreicht, in welchem Follikel sprungfähig werden.

Im einzelnen haben sich mittlerweile die histologischen Verhältnisse ähnlich so gestaltet, wie sie im geschlechtsreifen Individuum durchweg nur mit graduellen, untergeordneten Unterschieden bestehen.

2. Über den Bau des ausgewachsenen Ovariums.

Auch beim geschlechtsreifen und ganz erwachsenen Weibe bewahrt das Ovarium seinen Epithelüberzug dauernd. Er besteht nunmehr aus einer einfachen Schicht niedriger und kleiner, sehr leicht nach dem Tode sich ablösender Epithelzellen, welche kontinuierlich die ganze Oberfläche überzieht bis zur Peritonealgrenzlinie, rings um den Hilus des Eierstocks, wo das peritoneale Endothel daran stößt. Ich habe mich nicht beim Ovarium des geschlechtsreifen Weibes davon überzeugen können, daß zapfenförmige Einsenkungen des Eierstockepithels in das subepitheliale Bindegewebe eindringen, wie solche beim Ovarium von Tieren (z. B. des erwachsenen Kaninchens) öfters gefunden werden, und die der Vermutung Raum geben, daß sich noch neue Eianlagen aus dem Eierstocksepithel bei Erwachsenen entwickeln könnten, analog der Anlage von Ureiern in den Pflügerschen Schläuchen embryonaler Eierstöcke. Wenn prinzipiell die Möglichkeit solcher Neuanlagen junger Eier im Eierstock der Erwachsenen nicht in Abrede gestellt werden kann, solange nicht eingehendste Untersuchungen hierüber vorliegen, so ist doch schon jetzt anzunehmen, daß das Vorkommen kein häufiges sein würde und in Anbetracht der sehr derben, subepithelialen Bindegewebsschicht des Eierstocks, welche dicht unter dem Epithel fast überall mit glatter, gerader Grenzlinie gegen das Epithel abgesetzt ist, ist es sogar sehr unwahrscheinlich, daß zurzeit der Geschlechtsreife noch eine Neuanlage von Follikeln vorkomme.

Das Bindegewebe, welches einen sehr großen Teil des zwischen dem gefäßreichen Hilus und dem Oberflächenepithel des Ovariums gelegenen Gewebes ausmacht, erweist sich verschieden gebaut, entsprechend verschiedenen Zonen. In der dem Epithel nächstliegenden Zone erweist die Färbung nach Mallory, welche die kollagenen Bindegewebsfasern scharf blau hervortreten läßt, ein sehr dichtes Beisammenliegen sich nach allen Richtungen überkreuzender Bündel leimgebender Fasern; Zellen sind in dieser Zone spärlich. Dies ergibt sich aus dem Mengenverhältnis der an ihrer Färbung erkennbaren Kerne unzweifelhaft.

Diese Schicht wird in Eierstöcken Erwachsener noch faserreicher, erheblich dicker und derber, als in denen älterer Kinder. An Eierstöcken Erwachsener finden sich in dieser, dem Epithel nächsten, dicken Bindegewebszone niemals junge Eisäcke. Die größere Dicke der subepithelialen Bindegewebslage bildet sich erst später aus.

Unter ihr findet sich diejenige Schicht des Eierstockbindegewebes, in welcher bei erwachsenen Personen noch ganz primitive Eisackanlagen, bestehend aus einer Eizelle und einer einfachen Lage darumgefügter Granulosazellen liegen. Auch in dieser vermehren sich die Bindegewebsfasern zwischen den Follikeln, so daß diese oft in einzelne, weiter auseinander liegende Gruppen verteilt werden, innerhalb deren die einzelnen Follikel auch allmählich um so mehr voneinander abrücken, als mehr Bindegewebe zwischen ihnen auftritt. Die ganze Zone des Bindegewebes, in welcher die primitiven Follikel sich befinden, ist und bleibt von der direkt unter dem Epithel gelegenen Binde-

gewebslage deutlich unterschieden dadurch, daß eine verhältnismäßig sehr bedeutende Zahl von spindeligen, etwas verästigten Zellen zwischen den feinen kollagenen Bindegewebsfibrillenbündeln gelegen sind, während die Schicht unmittelbar unter dem Epithel ganz auffallend dicke Bündel kollagener Bindegewebsfibrillen, aber wenig Zellen besitzt. Will man die genannten Zellen als interstitielle Zellen bezeichnen, so würde also die follikelführende Bindegewebszone durch ihren Reichtum an interstitiellen Zellen ausgezeichnet sein. Es ist noch nicht entschieden, ob diese Zellen sich weiter differenzieren, so daß die einen später noch unter Bildung kollagener Fasern zu eigentlichen Fibroblasten sich umbilden, andere aber zu interstitiellen Zellen einer Theca interna Graafscher Follikel werden. Demnach besteht beim fertigen Ovarium die sogenannte Tunica albuginea aus einer subepithelialen, fibrösen, follikellosen und einer tieferen follikelführenden Schicht, einem Stratum ovigerum, die sich auch durch den beschriebenen Bau des Bindegewebes deutlich unterscheiden.

Im Innern des Eierstocks, nahe dem Hilus, finden sich aus Epithelzellen zusammengesetzte Schläuche und Stränge unbekannter Bedeutung. Man ist geneigt, sie als eine Drüse für innere Sekretion zu betrachten. Die Schläuche schieben ihre viel Fettkörner produzierenden Zellen bei jungen Ovarien bis in die Zone der Pflügerschen Schläuche vor. Hier ist es sehr schwierig, zu verfolgen, ob sie überhaupt und eventuell in welcher Weise am Aufbau der Eifollikel sich beteiligen, ob insbesondere etwa die Granulosazellen von ihnen sich ableiten.

3. Follikel- und Eiausbildung (Ovulation).

Die weitere Aus- und Umbildung der relativ kleinen primitiven Follikel in die reiferen und ganz reifen Formen, die Sekundärfollikel, bläschenförmige oder Graafsche Follikel, geht mit starkem Wachstum aller Teile einher und vollzieht sich allmählich an immer mehr Follikeln im wesentlichen auf gleiche Weise. Über die in diese Wachstumsperiode fallende starke Volumzunahme der Ureizelle, die dabei ihre maximale Größe erreicht und von jetzt ab Ovocyte (I. Ordnung) heißt, siehe S. 34 (Geschlechtszellen). Hier sei bemerkt, daß diese Volumzunahme in einem gewissen Stadium aufhört und dann sich um die Eizelle eine doppelkonturierte, glashelle Membran bildet, die Zona pellucida. Jede Ovocyte I. Ordnung ist die Mutterzelle einer Generation von Geschlechtsendzellen. Die Zona pellucida ist demnach die spezifische Umhüllung der Anlage dieser ganzen Generation.

Dieser liegen dann von außen die Granulosazellen an. Das Lager der Granulosazellen ist mittlerweile durch lebhafte mitotische Teilung seiner Zellen aus einem einschichtigen zu einem vielschichtigen geworden (Fig. 4b, c) und füllt den von der bindegewebigen Theca folliculi umschlossenen Raum bis an das Ei hin aus, welches selbst anfänglich in der Mitte dieses Raums gelegen ist. Bei einer gewissen Größe, die durch Wachstum der genannten Teile langsam zustande kommt, fangen zuerst an verschiedenen Stellen die Granulosazellen an, Rückbildungsprozessen zu erliegen, die zu ihrer schließlichen Auflösung führen, während gleichzeitig an solchen Stellen Flüssigkeit im Lager der Granulosazellen, der Liquor folliculi, sich in immer größerer Menge ansammelt (Fig. 4c). Wir müssen annehmen, daß dieser zum Teil von der Theca folliculi aus durch Resorption in die Follikel hinein gelangt. Sein Auftreten führt dazu, die Granulosazellenmasse zu trennen in eine solche, welche dem Urei und solche, welche der Theca folliculi anliegt, die eventuell durch zellige Brücken unter einander verbunden bleiben. Beim menschlichen Eierstock tritt die Bildung des Liquor

folliculi und seine Ansammlung zuerst im Follikelraum einseitig auf, so daß das von Granulosazellen umgebene Ei nur einer Stelle der Wand angelagert bleibt, und in so großer Menge auf, daß das von Granulosazellen umgebene mit Zona pellucida etwa 0,2—0,25 mm dicke Ei bald als verhältnismäßig kleiner Körper erscheint gegenüber dem durch Wachstum aller anderen Bestandteile der Follikelwand und fortdauernde Vermehrung des Liquor folliculi bis über 1 cm Durchmesser gewinnenden Gesamtfollikel (Fig. 5). Dieser erscheint von nun an wie eine mit Flüssigkeit gefüllte Blase, deren innere Wandfläche von Granulosazellen ausgekleidet ist, während eine äußerst stark gebaute gefäßreiche Bindegewebskapsel (Theca folliculi) von außen die Masse der

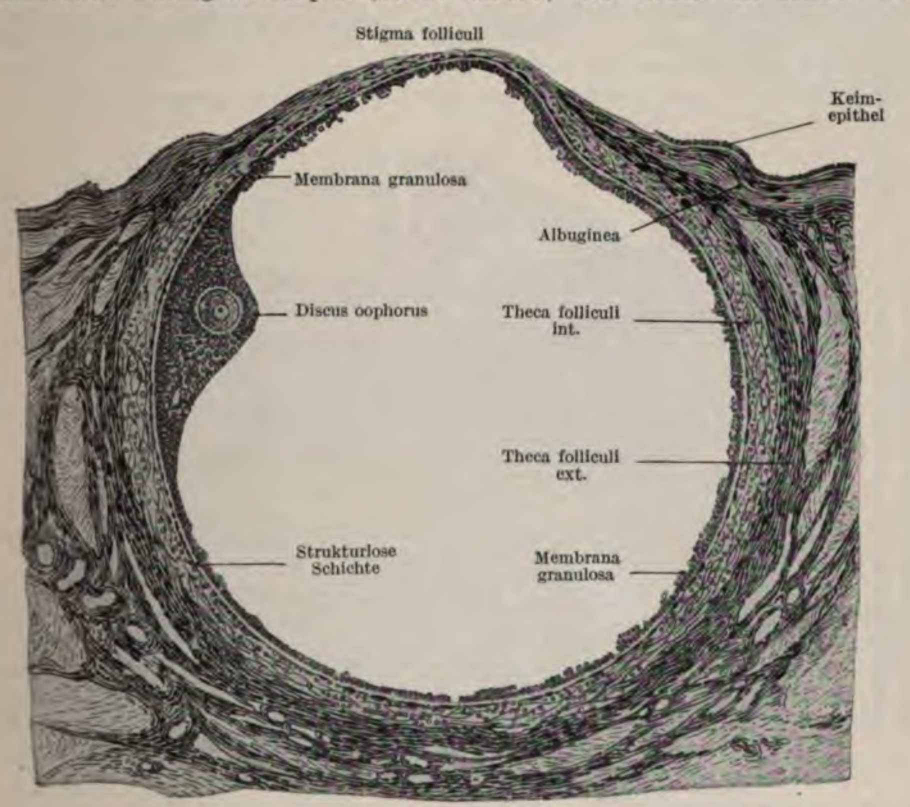


Fig. 5.
Ein der Reife naher Graafscher Follikel des menschlichen Eierstocks mit umgebendem Gewebe. (Nach Kollmann.)

Granulosazellen umfaßt. Eine kleine, hügelförmig vorspringende Anhäufung der Granulosazellen, die das Ei in sich enthält, wird als Discus oophorus bezeichnet, so lange nicht durch Ausbildung von Liquor der das Ei enthaltende Teil dieses Haufens ganz oder bis auf schmale Brücken von der Follikelwand abgetrennt wird und dann im Liquor folliculi flottiert (Fig 5).

Während dieser Vorgänge bildet sich die bindegewebige Kapsel des Follikels in besonderer Weise aus. Früher auf einen zarten Filz kollagener Fibrillen, die später übrigens äußerst zarte, wenig deutliche Basalmembran, beschränkt, wird sie später dicker und zwar (abgesehen von reichlicher Gefäßversorgung) durch Auftreten von immer mehr Bindegewebsfasern und

durch zwischen diese eingelagerte interstitielle Zellen, und zwar um so mehr, je weiter vorgeschritten die Größe des Graafschen Follikels ist. Schließlich macht sich noch die definitive, histologische Differenzierung in der bindegewebigen Kapsel so, daß an ihr zwei Schichten sich unterscheiden, eine Schicht (die den Granulosazellen nähere) aus zarterem Fasernetz mit massenhaften interstitiellen Zellen von polygonaler, kompakter, anscheinend nicht verästigter Gestalt besteht, Theca interna, und eine (äußere) Schicht Theca externa, die aus derben, sich durchkreuzenden Bindegewebsfasern zusammengesetzt erscheint, ohne viel interstitielle Zellen anzusammeln (Fig. 5 und bei stärkerer Vergrößerung Fig. 6).

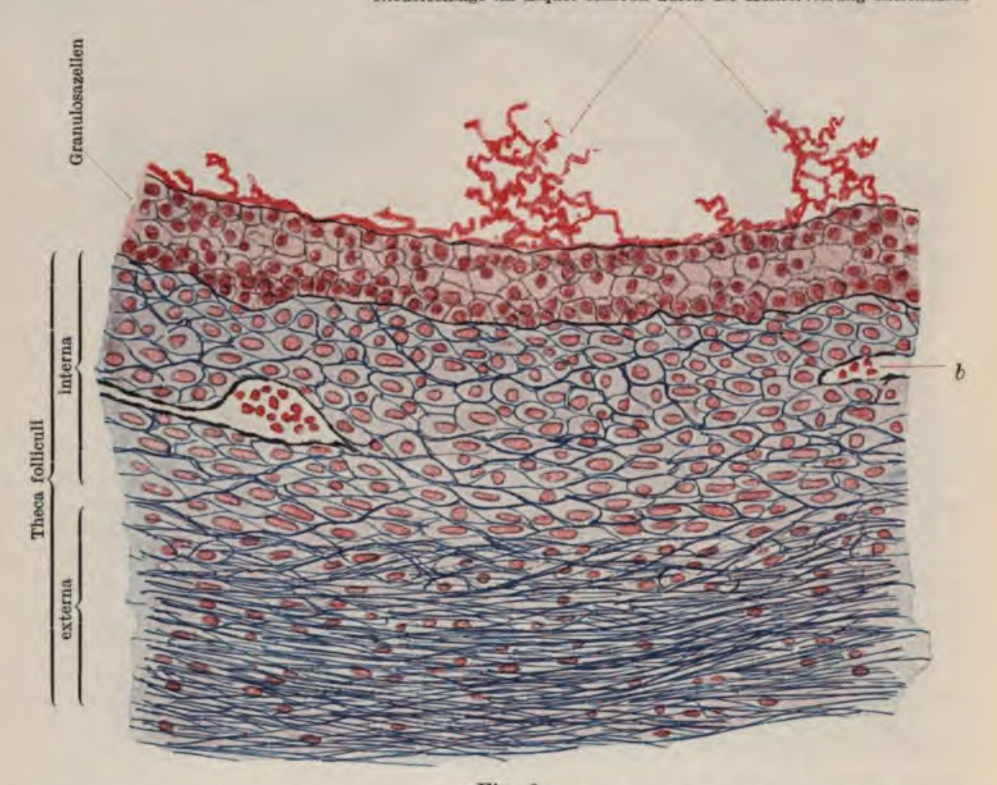


Fig. 6.
Stück aus dem Durchschnitt der Wand eines fast reifen Follikels des menschlichen Eierstocks. Bindegewebsfasern blau. Oben Granulosazellenschichten, abwärts davon Theca folliculi interna; dann Theca externa, die äußere faserreiche Lage. b = Blutgefäße.

Der wachsende Follikel drängt benachbarte Gewebsteile des Eierstocks zur Seite. Dabei scheint anfangs der geringste Widerstand von dem Gewebe im Innern des Ovariums geboten zu werden, wo sehr viel Blutgefäße, speziell auch leicht komprimierbare Venen und Lymphgefäße sich finden. Wohl deshalb drängt sich zunächst der ganze Follikel in dieser Richtung, bis die Nachgiebigkeit des Gewebes hier erschöpft ist. Bei noch weiterer Größenzunahme verschiebt sich daher der Follikel wieder in entgegengesetzter Richtung gegen die Oberfläche des Ovariums vor und treibt dabei die Tunica albuginea und das Ovarialepithel, die dabei dem betreffenden Pol der Follikelwand dicht angeschmiegt und gespannt werden, buckelförmig vor. Dadurch

kommen dann die leicht kugeligen, 2—5—7 mm breiten Erhebungen der Oberfläche des Ovariums, die wie helle, halbdurchscheinende Bläschen aussehen und ein reich entwickeltes Netz feiner Blutgefäße in ihrer Wand besitzen, zustande, und die für geschlechtsreife Ovarien charakteristisch sind, verschieden groß und zahlreich vorliegen können und deren vorgewölbten Teile mit Größenzunahme des Follikels bis zu 10—12 mm Durchmesser durch Dehnung immer dünner und durchscheinender werden, besonders an dem vorspringendsten Scheitelpunkte, der diametralem Druck des Follikelinhalts und tangentialem Zug von allen Seiten her am meisten ausgesetzt, mit der Zeit samt den über ihn weggespannten Teilen der Albuginea gefäßlos, nekrotisch, schließlich zerrissen wird, oder wie man es gewöhnlich ausdrückt, springt, platzt, worauf der flüssige Inhalt des Follikels aus einer 2—4 mm weiten Rißstelle ausfließt und das von anhaftenden Granulosazellen umgebene Ei mit sich nimmt (Fig. 7). Bei diesem Vorgang, dem Follikelsprung (Platzen des Follikels), er-



Fig. 7.
S = Sprungstelle eines Follikels am Ovarium eines 19 jährigen Mädchens. Das in der Tiefe darunter befindliche Corpus luteum im Durchschnitt s. Fig. 8. (Aus Kollmann).

folgt gleichzeitig mit der Zerreißung der Albuginea eine Sprengung der Epitheldecke des Ovariums. Der Vorgang hat seine wichtigste Bedeutung in dem Umstande, daß durch ihn die das Ei vom Lumen des weiblichen Genitalkanals, speziell dem Eileiter, trennende Scheidewand beseitigt wird, also ein Ei in das Lumen des Genitalkanals abgeliefert wird. (Dessen weiteres Schicksal s. S. 55 ff.)

4. Weitere Bemerkungen zum Follikelsprung.

Follikelausbildung und Rückbildung gehen fortwährend vielleicht auch periodisch nebeneinander vor sich. Der Follikelsprung aber tritt nur in der Zeit der Geschlechtsreife des Weibes, stets periodisch in einem physiologischen Zusammenhang mit anderen periodisch auftretenden Erscheinungen des weiblichen Geschlechtslebens unter diesen auch der Menstruation ein (s. S. 1).

Für die Auswahl, welche von den vorhandenen Follikeln zunächst zur Sprungreife gebracht werden, dürfen außer der Reihenfolge ihrer Anlage vor allem günstige Lage- und Ernährungsverhältnisse wichtig sein, welche wieder von der lokalen Blutversorgung abhängen. Die fortdauernden Ausbildungs- und Rückbildungsvorgänge an verschiedenen Follikeln führen lokales Wechseln der Aus- und Rückbildung und des Kalibers von Gefäßbahnen herbei. Das Experiment ergibt, daß bei Injektionen der Blutgefäße die Injektionsmasse leicht und zuerst in die reichlichen Gefäßnetze der großen Follikel (und deren

Derivate, das Corpus luteum menstruationis oder graviditatis s. S. 25) eindringt und durch deren Venen abfließt, hier also viel geringere Widerstände gegen Blutdurchfluß bestehen dürften als bei jüngeren Follikeln (Clark). So ergibt sich die Vorstellung, daß nacheinander diejenigen Follikel zur Reife kommen, welche zur betreffenden Zeit die günstigste Blutzufuhr haben, und daß diese immer neuen Follikeln nacheinander zuteil wird, bis endlich die Blutzirkulation im Ovarium allgemein (durch Anhäufung von Rückbildungsprodukten und Bindegewebsentwickelung im zunehmenden Alter) so ungünstig wird, daß überhaupt keine Follikel mehr zur Reife gebracht werden, wie z. B. gewöhnlich in der Zeit der Altersmenopause (s. S. 25).

Als spezielle mechanische Ursache für den Follikelsprung gilt der durch Blutfülle der zentralen Eierstocksgefäße, Spannung der Theca externa auf den Follikelinhalt übertragene Druck, bei erhaltener Ansammlung des Liquor fol-



Fig. 8.
Aufgeschnittenes Ovarium eines 19jährigen Mädchens. Zunächst der Mitte des Schnittrandes ein Corpus luteum, mit zackigem Luteumrand um den dunklen Blutkern, der bis an die Sprungstelle des Follikels reicht. Ringsum durchschnittene Graafsche Follikel. (Nach Kollmann.)

liculi im Zusammenwirken mit Herabsetzung der Gewebsfestigkeit durch Nekrose an der Sprungstelle des Follikels.

Es wäre auch denkbar, daß eine Schwellung der Theca interna, der die sehr feste Theca externa Widerstand entgegensetzt, vermehrten Druck auf den Liquor folliculi und damit den Follikelsprung herbeiführt. Diese Schwellung der Theca interna könnte durch die lebhafte mitotische Vermehrung ihrer interstitiellen Zellen (Thekazellen) allmählich sich steigern und durch Blutkongestion plötzlich noch erhöht werden. Tatsächlich wird auch bei Tieren beschrieben, daß die Theca interna sprungfertiger Follikel Vorfaltungen zeigt, so daß die Granulosazellen gegen den Liquor folliculi vorgeschoben werden. Diese Vorfaltungen finden sich ganz ähnlich nach dem Follikelsprung im Corpus luteum, dann aber wohl aus andern Gründen.

Daß periodische Blutdrucksteigerung mit starker Hyperämie speziell zum weiblichen Genitaltraktus zurzeit des Follikelsprungs ihre maximalen Grade erreichen, ergibt sich aus den Darlegungen S. 8 als eine Nebenwir-

kung der mit Annäherung der Menstruation sich einstellenden Hyperämie der Uterusgefäße, die in bogenförmiger Anastomose mit den Gefäßen des Ovariums verbunden sind (s. Fig. 18). In dieser Hinsicht ist das Experiment von Clark interessant, der durch Injektion der Blutgefäße des Ovariums mit Leimlösung einen Follikel zum Platzen bringen konnte.

Wie (auf S. 22) erwähnt, bildet der sprungfertige Follikel eine runde Blase und bedingt eine blasenförmige Erhebung der ihn überziehenden Eierstocksoberfläche. Während allgemein die Theca interna stark vaskularisiert und bluthaltig ist, bilden sich am Scheitelpunkt der dünnen vorgewölbten Ovariumoberfläche die Blutgefäße fast ganz zurück und es entsteht hier durch eine Art Nekrose eine Wandverdünnung, die den Follikelsprung erleichtert (Fig. 9).

Nach dem Sprung des Follikels und der Entleerung seines Inhalts fallen die Folikelwände in Falten um die nun sehr enge leere Follikelhöhle zusammen und die verdünnten Ränder der Rißstelle klappen sich in die Höhle hinein um. Aus ihren Rißrändern sickert wohl so lange Blut und lymphatisches Wundsekret in die leere Follikelhöhle, bis diese damit erfüllt und hierdurch



Fig. 9.
Eierstock mit reifenden Follikeln, welche die Eierstocksfläche buckelförmig vortreiben, bis auf den Scheitelpunkt reichlich vaskularisiert. Blutgefäße injiziert. 2 : 1. (Nach Kollmann.)

die Blutung gestillt ist. In die Peritonealhöhle gelangt dabei kein Blut. Die Blutmasse in der Follikelhöhle bildet das Material für den Blutkern des Corpus luteum und dürfte bei ihrer Entstehung die eingefallenen Wundränder der Rißstelle der Ovariumoberfläche rückläufig wieder heben, bis zur Berührung einander nähern, worauf sie durch Granulationen verkleben und später eine feinlineare Narbe bilden.

Dann folgen wichtige histologische Umbildungen der erhalten gebliebenen Wandbestandteile des Follikels, die nun den Blutkern umschließen und das Gewebe des Corpus luteum bilden. Hierbei beteiligen sich außer Gefäßen und Bindegewebsfasern hauptsächlich große Zellen, Luteinzellen, deren Abkunft noch strittig ist.

5. Über das Corpus luteum.

Man bezeichnet als Corpus luteum eine rasch und zumal bei Schwangeren sehr groß werdende Gewebsformation, die sich bei Nichtschwangeren nach etwa 3—4 wöchentlichem Wachstum und Bestand wieder zurückbildet und schließlich gewöhnlich nach 2 Monaten ein fast zellenloses Nest von wellig verlaufenden, lockere Bündel bildenden, kollagenen Bindegewebsfibrillen, ein

Corpus fibrosum hinterläßt. Dieses kann lange Zeit im Gewebe des Eierstocks sich erhalten und nachträglich vollständig schwinden.

Während bei vielen Tieren das Corpus luteum auffallend stark über die Ovariumoberfläche vorspringt, zeigt es sich beim Menschen nur wenig und unscheinbar an der Narbe vorspringend, obwohl es in der Tiefe des Ovariums einen sehr großen Raum beansprucht. Sein Vorhandensein im Ovarium wird daher hauptsächlich durch das rötliche Durchschimmern seines Blutkerns in jungen Stadien, durch die vermehrte Gesamtgröße des Ovariums und seinen hyperämischen Zustand verraten.

Die Entwickelung des Corpus luteum geht von den zelligen Bestandteilen der zusammengesunkenen Follikelwand aus. Der Inhalt ihrer Höhle in der ersten Zeit nach dem Follikelsprung (bei Hündinnen nach van der Stricht eine helle Flüssigkeit), beim Menschen aus Wundsekret und geringer Blutung aus der Sprungstelle bestehend, ist der für die weitere Entwickelung unwesentliche Kern des Corpus luteum und wird mehr oder weniger rasch resorbiert[1]).

Nachdem die Ränder der Rißstelle und die Follikelwände in Falten eingesunken sind, dringen Gefäßschlingen und Bindegewebe aus der Theca interna gegen den Kern der Höhle vor und vermehren so den Inhalt der Follikelhöhle.





Fig. 10.
Durchschnitt *a* des rechten, *b* des linken Ovariums bei einer Zwillingsschwangerschaft im dritten Monat. Corpus luteum *a* $^5/_4$ mal, *b* $^6/_4$ mal vergrößert.

Bei dem dann folgenden Aufbau des spezifischen Gewebes des Corpus luteum beobachtet man stets, daß Elemente der Theca interna in radiären Zügen gegen den Blutkern des geplatzten Follikels vordringen, und sich dabei zwischen den etwa noch vorhandenen Granulosazellen durchschieben. Diese Züge bestehen aus Blut- und Lymphkapillaren, in einem feinfaserigen Netz leimgebender Bindesubstanzfibrillen und den in die Maschenräume dieses Netzes eingelagerten „interstitiellen Zellen" der Theca interna.

[1]) Unter Corpus haemorrhagicum hat man neuerdings ein Blut einschließendes Corpus luteum bezeichnet und dies dem in der Regel nur bei kleinen Tieren auftretenden, kein Blutextravasat umschließenden Corpus luteum gegenübergestellt.

Bei größeren Tieren (Rind) und dem Menschen habe ich in allen während der Menstruation gefundenen Frühstadien von Corpus luteum fast stets einen roten Blutkern und eventuell in diesem einen gallertigen Fibrinkern ohne Blutkörperchen gesehen, in dessen Stelle sich in älteren Stadien, wo ein Blutkern nicht vorgefunden wurde, ein eigentümlich zellarmes, sehr lockeres Bindegewebe findet. Dieses gibt vielfach bei Färbung nach Mallorys Methode nicht die typische Blaufärbung, welche für kollagene Fasern charakteristisch ist, sondern die Rotfärbung der Fibroglia. Wenn auch speziellere Nachforschungen für die Klärung mancher Einzelheiten erforderlich erscheinen bezüglich der Häufigkeit und des Umfanges, zufälliger Begünstigung der Entstehung des Blutkernes, so scheint mir doch, daß das Vorhandensein des Blutkernes in frisch gesprungenen zusammengesunkenen Follikeln die Regel ist, sein Fehlen die Ausnahme. Blutungen zwischen dem Lager der Luteinzellen und der Theca externa werden außerdem gefunden. (Hauswaldt, H., Zur Frage der Entstehung des Corpus haemorrhagicum. Monatschrift f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 35. 1912 gibt die diese Frage betreffende Literatur.)

Die weitverbreitete gewebliche Ähnlichkeit der schließlichen Struktur des Corpus luteum aller Säugetiere einschließlich der Beuteltiere würde gewiß ein gewichtiger Grund für die Annahme sein, daß auch die Art dar Entwicklung des Corpus luteum durchweg im wesentlichen dieselbe sei. Trotzdem lauten die Berichte der Forscher über das Schicksal der Granulosazellen nicht übereinstimmend. Die eine Gruppe von Autoren (I) berichtet, daß diese Zellen nach dem Follikelsprung weitere Ausbildung zu Luteinzellen erfahren, die andere Gruppe (II) jedoch berichtet, daß die Granulosazellen zugrunde gehen und interstitielle Zellen der Theca interna die Luteinzellen liefern.

Zur Gruppe I gehören hauptsächlich solche Forscher, welche Eierstöckspräparate kleiner Tiere, beginnend von den frühesten Stadien nach dem Follikelsprung und neuerdings Präparatenreihen möglichst lückenlos aufeinanderfolgender Altersstufen der Corpus luteumbildung untersuchten[1]). Zur Gruppe II kann man die Forscher zusammenfassen, welche das Corpus luteum großer Tiere (Kuh, Schwein) untersuchten, sowie sämtliche Untersucher menschlicher Präparate[2]).

Bei letzteren speziell war eine Beteiligung von Granulosaepithelien an der Luteinzellenbildung nicht zu erweisen. Vielmehr sprechen alle bisherigen Befunde an solchen zugunsten der Entstehung der Luteinzellen aus den Zwischenzellen der Theca interna. Ob nun diese Deutung richtig oder ein durch größere technische Schwierigkeit der Konservierung oder Unvollständigkeit des schwer beschaffbaren Untersuchungsmaterials verschuldeter Irrtum ist, muß vorläufig unentschieden bleiben. Jedenfalls ist aber mit der Tatsache zu rechnen, daß beim Menschen bis jetzt nicht erwiesen ist, daß außer der Theca interna noch andere Gewebselemente, etwa Granulosaepithelien, in Betracht kämen. Auch meine eigenen Präparate vom menschlichen Eierstock kann ich nur zugunsten der Ansicht deuten, daß die Granulosazellen im Corpus luteum zugrunde gegangen und die Luteinzellen umgewandelte Zwischenzellen sind. Hierin bestärken mich die Befunde an noch nicht geplatzten, fast reifen Follikeln des Kaninchenovariums, deren Theca interna schon vor dem Follikelsprung sehr große Zwischenzellen führt, die den freilich noch größern Luteinzellen eines fertigen Corpus luteum auffällig ähnlich sind, im Gegensatz zu den kleinen und ganz anders beschaffenen Zellen des Granulosaepithels, So scheint es, daß die Corpus luteumbildung schon vor dem Follikelsprung sich vorbereite.

Indem diese interstitiellen Zellen mächtig groß werden, Fett und andere körnige Massen und einen gelben Farbstoff, Lutein in sich sammeln, wandeln sie sich in die Luteinzellen des Corpus luteum um, denen das Corpus luteum seine gelbe Farbe verdankt (Fig. 10). Indem die Anlagen aller Elemente sich vermehren und an Masse zunehmen, resultiert die erhebliche Größe des Corpus luteum in den ersten Perioden seines Bestehens. Seine nachträgliche Rückbildung erfolgt durch Zerfall der Luteinzellen, Resorption ihrer Zerfallsprodukte seitens Blut-, Lymphgefäßen und Leucocyten, darauf Rückbildung der Gefässe selbst. Der dann verbleibende Rest des Gewebes besteht aus lockig verlaufenden Bündeln fibrillären Bindegewebes, einem zellenlosen, toten Körper, der verschieden lange im Ovarium liegen bleibt, je nachdem er schnell oder langsam von seiner Umgebung eventuell bis zum Schwund aufgelöst wird.

Die Theca externa beteiligt sich an den histologischen Veränderungen zum Corpus luteum nicht irgendwie bemerklich, sondern bleibt als Hülle in ihrer Struktur im wesentlichen unverändert bestehen, dient aber zum Durchlaß von Blutgefäßen aus dem Stroma des Ovariums. Daß die in reifen Follikeln des Menschen verhältnismäßig sehr dünnen Schichten Granulosazellen wesentlich zum Aufbau des Corpus luteum beitragen, ist, abgesehen von ihrer geringen Menge, deswegen unwahrscheinlich, weil bei der nach dem Follikelsprung eintretenden Zusammenschiebung und Faltung der Follikelwände die Granulosabekleidung meist abgestoßen und aus dem Follikel ausgestoßen werden dürfte (Clark, Pottel, Delestre).

Daß die sehr groß werdenden Luteinzellen dabei die Rolle von Fibroblasten spielen, ist nicht erweisbar. Jedenfalls erfüllen sie vorläufig, abgesehen von etwaiger „innerer Sekretion“ die Rolle von Ausfüllungsmaterial, bis das definitive faserige Bindegewebe

---

[1]) Bischoff, Sobotta, van der Stricht, (La ponte ovarique et la genèse du corps jaune, Bullet. d. l'acad. de medecine de Belgique, 1901) u. a.; auch C. Donoghue, Über die Corpora lutea einiger Beuteltiere, Arch. f. mikr. Anat. Bd. 84, S. 1, II. 1914 (hier die neueste Literaturzusammenstellung).

[2]) v. Baer, Wendeler, Nagel, Clark, Hegar, Bryce u. Teacher.

an ihrer Stelle sich entwickelt hat. Schon sehr bald finden sich massenhaft radiär gegen einen bindegewebigen Kern inmitten der Follikelhöhle gerichtete, zwischen den Luteinzellen verlaufende Blutgefäßschlingen. Während deren Ausbildung erreichen die Luteinzellen ihre volle Größe und reichlichen Gehalt an mit u. a. fettähnlichem, Inhalt gefüllten Vakuolen, der nachher wieder unter Schrumpfung und Resorption der betreffenden Zellen schwindet. Die aus letzteren zurückbleibenden körnigen Pigmentmassen werden von eingewanderten Leukozyten entfernt, es sei denn, daß infolge entzündlicher, mit Schrumpfung von Bindegewebe kombinierter Zirkulationsstörungen dies ausbleibt und die Pigmentreste liegen bleiben, ein Corpus nigrum bildend, was häufiger nur bei älteren Personen gefunden wird, besonders bei entzündlichen Bindegewebswucherungen.

Die Luteinzellen bilden weitaus die größte Masse des Corpus luteum, welches (Fig. 11) bis Haselnußgröße wachsen kann. An mikroskopischen Präparaten findet man die Luteinzellen epithelzellenähnlich groß, vielgestaltig, polygonal, nie verästigt, mit relativ kleinem Kern, eingelagert in die Maschen eines sehr feinfaserigen, zwischen den Zellen durchziehenden Netzes von

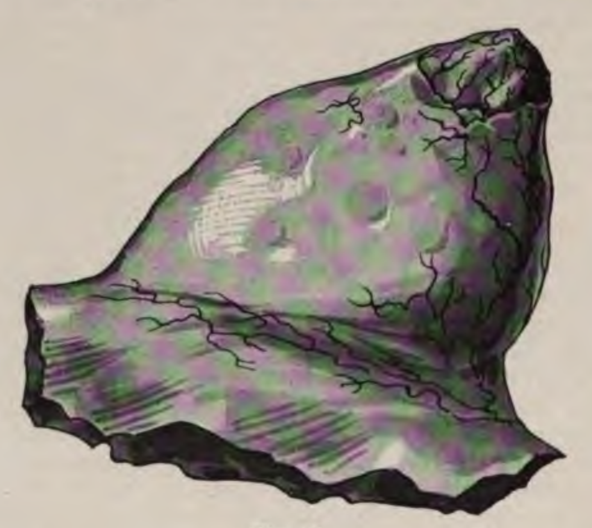


Fig. 11.
Ovarium einer 22jährigen am 10. Tage nach Beginn der Menstruation gestorbenen Frau. In der oberen Spitze Gewebe des Corpus luteum (am Präparat rot) durchschimmernd. (Aus Kollmann.)

Bindegewebsfibrillen mit darin laufenden kleinen Blutgefäßen. Die Zellen enthalten eine wahrscheinlich durch Umwandlung resorbierter Blutbestandteile entstandene gelbe Substanz (Lutein). Daneben wird später aus Vorstufen in Form von Körnchen in der Nähe ihres Kerns Lezithin gebildet und an die Blutgefäße abgegeben als vielleicht wichtiges Produkt innerer Sekretion (Paladino)[1]. Schließlich nach Bildung großer Vakuolen zerfallen die großen Zellen; Leukozyten entfernen ihre Trümmer und es bleibt nur eine gefäßarme, zuletzt ganz gefäßlose und zellenlose in Wellenlinien, die vielleicht der ursprünglichen Wandfaltung des Follikels entsprechen, verlaufende, beisammenliegende Fasermasse aus kollagenen Fibrillen übrig. Solche Massen werden stets als längere gewundene oder geknickte Streifen, wohl tote Einschlüsse zahlreicher in älteren Ovarien gefunden. Wenn auch im großen Umriß die aufeinanderfolgenden Veränderungen der Ausbildung und Rückbildung

[1]) Paladino, Rendic, della R. accad. della scienze fisiche ect d. Napoli fas. 12. 1904.

des Corpus luteum bekannt sind, so ist doch zumal beim Menschen genauere Aufklärung über alle Strukturverhältnisse, die für eine Altersbestimmung des Corpus luteum im Einzelfalle diagnostisch verwertbar sind, noch nicht beigebracht, aber sehr erwünscht. Man vermag beim jetzigen Stande unseres Wissens aus dem Befunde einem Corpus luteum nicht hinreichend genau zu beurteilen, wie viel Zeit seit dem Follikelsprung vergangen ist. Dies aber zu ermöglichen wäre wertvoll, um gelegentlich von Laparatomien, die in einem bekannten Zeitabstande vom Eintritt einer Menstruation gefundenen Corpora lutea zu dem Zwecke benutzen zu können, über die zeitlichen Verhältnisse von Follikelsprung zur Menstruation Aufschluß zu bekommen, die immer noch weiterer tatsächlicher Aufklärung bedürfen. Es ist daher eine weitere systematisch fortgesetzte Untersuchung in dieser Hinsicht erforderlich. Neuestens berichten R. Meyer und Ruge[1]), daß die spezifischen Corpus luteum-Zellen während der ersten 8—12 Tage nach der Menstruation in Vermehrung begriffen sind und gegen den 17. Tag nach der Menses ihren höchsten progressiven Entwickelungsgrad erreicht haben, dann zwar 1—2 Tage vor der



Fig. 12.
Corpus luteum auf der Mitte des Eierstocks mit darüber liegenden Gefäßen etwas vergrößert. (Nach Coste aus Kollmann.)

Menstruation noch an Dicke zunehmen, aber hierbei Abnahme der Dichtigkeit ihrer Substanz und damit wohl die Einleitung der Rückbildung ihrer Luteinzellen eintritt, welche dann binnen acht Tagen nach Beginn der nächsten Regel vollendet ist (während mittlerweile schon an anderer Stelle im Anschluß an einen neuen Follikelsprung ein neues Corpus luteum sich ausbildet). Das nach dem Schwund der Luteinzellen übrig bleibende fast gefäßlose Bindegewebsnetz, welches die Erscheinung des Corpus albicans ergibt, reduziert sich nachträglich sehr langsam und bleibt unbestimmt viele Monate oder Jahre im Ovarium noch liegen, so daß man in ihm viele solcher verschiedenster Größe nebeneinander findet. Da die genannten Autoren annehmen, daß der Follikelsprung während oder unmittelbar nach der Menstruation erfolgt und daß die Corpus luteum-Bildung fortschreitet, bis unmittelbar vor der nächsten Menstruation die Rückbildung beginnt, stellen sie sich vor, daß die Proliferationsperioden der Luteinzellen mit dem Menstruationsintervall, die Blüte des Corpus luteum mit der prämenstruellen Zeit (sein

[1]) Meyer, R. und Ruge, C., Über Corpus luteum-Bildung und Menstruation in ihrer zeitlichen Zusammengehörigkeit. Zentralbl. f. Gyn 1913. Nr. 2. S. 50.

größtes Kaliber unmittelbar vor der Menstruation), seine Rückbildung mit der Menstruation selbst zeitlich zusammentreffen. Die Autoren halten daher auch wohl mit Recht die prämenstruelle Schwellung der Uterusschleimhaut nicht für die Nidation, was auch aus anderen Gründen meine Meinung ist, sondern mit Young für die Einleitung ihres Abbaues, d. i. der Menstruation. Die Blutungen in das Corpus luteum verlegen sie nach Hauswald in die Mitte der progressiven Entwickelungsphase und leiten sie von einer Hyperämie der Gefäße des Corpus luteum ab.

Bei eintretender Schwangerschaft entwickelt sich das Corpus luteum zu außerordentlicher Größe (event. bis zur halben Größe des ganzen Ovariums) und wird deshalb als Corpus luteum graviditatis dem kleiner bleibenden Corpus luteum menstruationis gegenübergestellt. Prinzipiell haben beide gleichen Bau und gleiches Schicksal, sind nur graduell verschieden. Mit überwiegender Größenentfaltung des ersteren hängt die längere Dauer seines Wachstums etwa bis zum 4. Schwangerschaftsmonat und seiner Rückbildung im Verlaufe der weiteren Dauer der Schwangerschaft und Laktation zusammen, ebenso die auffällige, alle anderen Teile des Ovariums weit über treffende Durchströmung mit Blut, die außerordentliche Erweiterung der zuführenden Arterien und Kapillaren, der abführenden Venen und zahlreichen Lymphgefäße.

Vor allem die auffällige Erscheinung des Corpus luteum hat den Gedanken nahegelegt, daß dieser Bildung noch andere Funktionen zukämen als bloß die der Herstelluug eines narbigen Verschlusses des geplatzten Follikels. Man hat ihm wohl mit Recht die Aufgabe einer „inneren Sekretion" zugeschrieben, deren Produkt, nach Paladino Lezithin, in die Zirkulationsbahnen übergeht und so im Körper weite Verbreitung finden kann.

Außerdem aber mag speziell im Innern des Ovariums die starke Blutgefäß-Dilatation in den zum Corpus luteum gehörigen Teilen, besonders in den Schwangerschaftsmonaten, eine Ablenkung des Blutstroms von anderen Teilen des Ovariums herbeiführen, deren meisten Teile während der Schwangerschaft klein und wenig bluthaltig sind. Clark fand, daß bei der unternommenen Blutgefäßinjektion des Ovariums eines nach Abortus verstorbenen 18jährigen Mädchens nur die Gefäße des Corpus luteum und durch diese fast sämtliche großen Ovarialvenen sich reichlich füllten, alle anderen Teile aber wenig Injektionsmasse aufnahmen. Daraus ist wohl zu schließen, daß während des Lebens in letzteren wenig Blut fließe und weniger lebhafte Funktion die Folge ist. Daß dies für die regelmäßig während der Gravidität eintretende Unterbrechung der Ovulation wesentlich mitwirkte, läßt sich wegen Vorhandenseins des zweiten Ovariums nicht annehmen, zumal der wachsende Uterus in erster Linie eine Ablenkung des Blutstromes von beiden Ovarien und damit ihre Blutleere während der Gravidität erklärt. Eher könnte eine Regulierung oder Verzögerung des Sprungfertigwerdens von der Reife sich nähernden Graafschen Follikeln (also Hemmung des Fortschreitens vorbereiteter Ovulationsperioden) dadurch erwartet werden, daß ein Corpus luteum das Blut eine Zeitlang von diesen ablenkt. Andererseits ist die lebhafte Blutzirkulation durch das Corpus luteum auch zugunsten seiner rascheren Rückbildung und Resorption nützlich und verhindert wenigstens für längere Zeit die Häufung von narbigen Corpora fibrosa im Eierstock, welche zu Zirkulationshindernissen führen muß. Trotzdem sammelt sich vom 25.—30. Lebensjahre an eine zunehmend große Anzahl solcher im Ovarium[1]).

[1]) Daß Stoffwechselprodukte des Corpus luteum spezifische Wirkungen erzielen, ist an sich nicht unwahrscheinlich. (Fränkel, Zentralbl. f. Gyn. 1904. S. 621.) Ihre

Schon gegen das 30. Lebensjahr beginnt langsam auch die Bindesubstanz des Ovariums derber und faserreicher zu werden, während dabei die großen Gefäße in der Ovarienmitte in parallelen außerordentlich zahlreichen Schlängelungen beisammen liegen und von Zeit zu Zeit nach der Rinde Gefäßäste abgehen lassen, jedoch viel weniger als in früheren Jahren. Primitive und ältere Follikel finden sich ausschließlich in dem Stratum ovigerum unter dem subepithelialen festgefügten Teil der Albuginea. Hier obliteriert fortwährend eine größere Zahl von Follikeln, wohl wegen zu wenig Blutzufuhr zur Ovariumrinde, deren Oberfläche zahlreiche zackige Narbeneinziehungen besitzt und sich fester anfühlt als bei jüngeren Personen. Noch größere Derbheit des Bindegewebes bei Abnahme der Rindenäste der Blutgefäße findet sich in Ovarien von 40—50 jährigen Personen und hierin liegt vielleicht der Grund, daß keine Follikel mehr zur Reife und zum Platzen kommen, obwohl auch jetzt noch primitive Follikel im Eierstock genügend vorhanden sind. Es scheint, daß die bindegewebige Verdichtung und die Rückbildung der Kapillarnetze der Rinde und damit das Aufhören von Follikelreifung bei alten Nulliparen früher eintritt als bei Frauen, welche mehrfach schwanger waren. Danach wäre das Ende der Ovulation mitbedingt durch eine Gefäßrückbildung und diese eine Folge der Bindegewebsverdichtungen im Ovarium.

Von der ungeheuer großen Zahl der im fetalen Ovarium angelegten Eifollikel persistiert nach Wegfall der zurückgebildeten eine reduzierte Anzahl bis in die Periode der Geschlechtsreife. Diese Periode ist dadurch charakterisiert, daß unter normalen Verhältnissen von dem in beiden Ovarien noch vorhandenen Gesamtvorrat an entwickelungsfähigen Graaf schen Follikeln mit Ovocyten in Abständen von wahrscheinlich 28 Tagen meist nur ein Follikel sprungfertig wird, platzt und sein Ei an den offenen Genitalkanal des Weibes abliefert. Dies Ei wird in die Tube aufgenommen, in den Uterus geleitet und, wenn unbefruchtet geblieben, wohl durch die Scheide verloren, wenn es nicht vorher zerfällt. Ist jedoch das Ei befruchtet worden, so tritt es nach seiner Ankunft im Uterus in enge Beziehungen zur Uterusschleimhaut, in welcher es sich bis zur Geburtsreife entwickelt, und seine Ausstoßung durch die Scheide erfolgt erst nach Ablauf der Schwangerschaftsdauer.

---

spezielle Art und Wirkung bleibt jedoch zweifelhaft. Aus der Zeit der Entstehung des Corpus luteum wäre vielleicht zu schließen, daß sie eine Erschlaffung des Tonus der Blutgefäße der Haut und Uterusschleimhaut, die mit Platzen des Follikels auftritt, rückläufig macht, insofern auch auf die Rückbildung der prämenstruellen Hyperplasie der Uterusschleimhaut Einfluß hätte. Mit Rücksicht auf den Zusammenfall der Corpus luteum - Bildung mit Vorbereitungen im Uterus für die Implantation des befruchteten Eies kam Born auf die Idee, daß das Corpus luteum - Sekret auf die Uterusschleimhaut wirke, sie geeignet mache, das Ei in sich aufzunehmen. Fränkel und Cohn (Anatom. Anz. Bd. 20. S. 294 ff.) versuchten hierfür durch Zerstörung des Corpora lutea Beweise zu gewinnen und fanden als Erfolg ihrer Versuche beim Kaninchen, daß befruchtete Eier sich nicht im Uterus festsetzten, aber auch daß bereits festgeheftete Eier nicht zur weiteren Ausbildung kamen. Fränkel (Arch. f. Gyn. Bd. 68. 1903. Nr. 2) erwägt die Möglichkeit, daß die periodische Entstehung des Corpus luteum auf dem Wege der inneren Sekretion die periodischen Änderungen der Uterusschleimhaut beeinflusse. Es ist jedoch einseitig und wegen der nicht berechenbaren Nebenwirkungen der Operation gewagt, aus den erwähnten Versuchsresultaten den Schluß zu ziehen, das Corpus luteum - Gewebe sei nötig um die Uterusschleimhaut für die Aufnahme des Eies geeignet zu machen. Eine solche Annahme findet keine Stütze in der Tatsache des Vorkommens von Extrauterinschwangerschaft, ebensowenig durch die Erfahrungen über die parasitär - agressiven Lebenseigenschaften des Eies auf das mütterliche Gewebe, die vielmehr darauf hinweisen, daß das Ei die für seine Implantation ins mütterliche Gewebe erforderlichen Kräfte selbst besitzt und nicht auf fremde Hilfskräfte angewiesen sei.

Wie lange Zeit im Pubertätsalter ein Eifollikel bis zur Ausbildung seiner Sprungreife braucht hängt davon ab, 1. wann er an die Reihe kommt und 2. wie schnell sein Entwickelungsprozeß dann voranschreitet. Eine Anzahl der Follikel kommt erst gegen Ende des geschlechtstüchtigen Alters zur Reifung, also erst mehrere Jahrzehnte nach seiner Anlage. Die Feststellung eines Zeitpunkts, von dem ab man die Ausbildungserscheinungen als Überführung in den Reitezustand als „Reifung" des Follikels bezeichnen könnte, ist deshalb nicht recht möglich, sondern würde eine willkürliche Grenzbestimmung in der kontinuierlichen Aufeinanderfolge von Wachstumsvorgängen sein, die mit ungleicher Beschleunigung zu verschiedenen Zeiten ablaufen und deren Gesamtablauf, wie schon erwähnt, für den einen oder anderen Follikel sich in das Ende des geschlechtsfähigen Alters hinziehen kann.

Für das in einem Follikel enthaltene Ei ist die Periode der Eireifung diejenige, in welcher die Reifungsteilungen der Eizelle die Polkörperchen (Richtungskörper) entstehen lassen (s. S. 53). Ob es einst möglich sein wird, Vorgänge nachzuweisen, die ganz besondere Kennzeichen für Abgrenzung einer Follikelreifungsperiode abgeben, ist natürlich unsicher. Allenfalls könnte aber ein Follikel mit Ei im Stadium der Bildung der ersten Richtungsspindel als reifender jedenfalls bezeichnet werden.

Unter nicht näher bekannten Umständen kommt die endgültige Ausbildung und das Platzen des Follikels nicht zustande, manchmal vielleicht wegen zu derber Konsistenz des Ovarialstromas. In die Höhle sehr weit vorgeschrittener, nicht platzender Follikel dringt dabei öfters ein Bluterguß durch die tiefsten Teile der Follikelwand ein. Solche Follikel erscheinen als blutrote Bläschen im Gegensatz zu dem glashellen Aussehen normaler. Es folgt dann Rückbildung, Follikelatrophie, Nekrobiose solcher Follikel, wobei zuerst die Granulosazellen, später die Theka, das Ei und von diesem zuletzt die Zona pellucida zugrunde gehen, wobei Leukozyten alle Teile des Follikels durchdringen können.

Welche Umstände dafür maßgebend sind, daß bald das eine oder das andere Ovarium einen sprungfertigen Follikel liefert, ist nicht bekannt. Obwohl in der Regel bloß ein solcher zurzeit platzt, kommt doch auch, wie Zwillings- und Drillingsschwangerschaften beweisen, Abweichung hiervon vor. Bei der Fig. 68 abgebildeten Zwillingsschwangerschaft fand sich in jedem Ovarium ein Corpus luteum graviditatis aber von verschiedener Größe[1]) (Fig. 10). Bei Tieren entspricht die Zahl der frischen Corpora lutea in den Ovarien stets der Zahl der im Uterus angesiedelten Eier. Es ist demnach das Vorkommen mehrerer Eier in einem Follikel bei fast allen Tieren mindestens eine große Seltenheit. Auch entwickelt sich fast durchgehend aus einem Ei bloß ein Embryo, mit Ausnahme bei Gürteltieren[2]), wo regelmäßig mehrere bis zu 8 in einem Ei entstehen. — Siehe auch van der Stricht's Befund S. 55.

---

[1]) Die Frau, von welcher das Präparat stammt, starb, nachdem sie wegen Krampfanfällen in die Klinik Professor Siemerlings, dessen Freundlichkeit ich das seltene Präparat verdanke, aufgenommen war, ohne daß ihre Schwangerschaft vorher bekannt war, wahrscheinlich an Eklampsie. Die Corpora lutea waren stark pathologisch, von Leukozyten durchsetzt, die Luteinzellen wie in Auflösung begriffen, nur ganz wenige in den Randpartien zeigten normales Aussehen. Es liegt nahe, beide Befunde in Zusammenhang miteinander zu bringen.

[2]) Miguel Fernandez, Beiträge zur Embryologie der Gürteltiere. 1. Zur Keimblattinversion und spezifischen Polyembryonie der Mulita (Tatusia hybrida). Morphologisches Jahrbuch. Bd. 39. H. 2. 1909. Die Differenzierung der einzelnen Embryonen beginnt erst relativ spät, nachdem die Ausbildung einer Keimblase und die Differenzierung der Keimblätter geschehen ist. Es entstehen mehrere Keimschilder (Embryonalanlagen) nebeneinander auf der allen gemeinsamen Keimhaut, deren Längsachsen radiär zu einem Eipol gestellt sind.

Menschliche Zwillinge betrachtet man als eineiig, wenn sie von einem gemeinsamen Chorion umhüllt und gleichen Geschlechtes sind. Es ist aber zu bedenken, daß vielleicht zwei ursprünglich getrennte Fruchtblasen durch Druckschwund ihrer gegeneinander wachsenden Wandteile defekt werden und durch Verwachsung der gesund gebliebenen Defektränder sich miteinander so vereinigen könnten, daß sie sekunder eine einfache Fruchtblase vortäuschen.

Die Eierstocksfunktion setzt aus während der Schwangerschaft. Die Eierstöcke erscheinen während derselben klein, blaß, blutarm. Es erfolgt keine schleunige Rückbildung des Corpus luteum, daher besteht es lange, schwindet jedoch nach der Geburt um so schneller, je eher die Menstruation wieder erscheint.

Über die Beschaffenheit des Weges für das Ei durch den Tubenkanal zum Uterus.

Die Einrichtung des Infundibulum tubae (Fig. 14) mit seiner großen Ausbreitung in die Fimbrien, die im Innern des weiten Ampullenteils der Tube anschließenden, längsverlaufenden Schleimhautfalten mit event. akzessorischen Tubenostien, die auf eine starke Vergrößerung der uteruswärts flimmernden Epithelfläche berechnet erscheinen, stellt wohl einen starken Ansaugeapparat für bewegliche, in der Bauchhöhle befindliche Inhaltsteile dar. Wo zu letzteren ein Ei sich gesellt hat, mag dessen Beförderung in der Richtung nach dem Uterus zu eine Teilerscheinung der Saugwirkung sein. Wenn nun auch zweifellos die Flimmerbewegung allein ausreichen könnte, das einmal in die Tube aufgenommene Ei nach dem Uterus hinzutreiben, könnten doch sonstige spezialisierte Bauverhältnisse des Tubenkanals als Hilfseinrichtungen dabei mitwirken. Wie die Tube in dem periodischen Verlauf der Funktionen der weiblichen Genitalorgane sonstwie eingreift, ist bisher wenig untersucht. Befunde bei Tieren (Katzen) erweisen jedenfalls eine starke ödematöse Schwellung der das Ovarium umgreifenden Teile des Ostium abdominale der Tube zur Zeit der bevorstehenden Eilösung; ferner dürften die speziellen Eigentümlichkeiten im Bau der Schleimhaut noch besonderen Zwecken dienen.

Das Epithel des Tubenkanals am Ostium abdominale und in der Pars uterina ist fast nur von Flimmerepithel gebildet. Im Isthmus und im Ampullenteil aber finden sich zwischen den Flimmerzellen auch flimmerlose, sog. interkalare Zellen (Voinot, zitiert v. Schaffer). Daß das Vorkommen der flimmernden Zellen in diesen Tubenabschnitten fast immer nur auf den Grund und die Seitenflächen der Falten beschränkt sei, aber nicht auf die Kämme der Falten übergreife, kann ich ebensowenig wie Hoehne anerkennen. In meinen Präparaten ist überall Flimmerepithel vorhanden.

Nach Schaffers Befunden sind die nicht flimmernden (interkalaren) Vorstufen im Verhältnis zur Zahl der schon fertigen Flimmerzellen bei der menschlichen Tube in der Mehrzahl. Er beobachtete die Flimmerbewegung des Tubenepithels bis 3½ Stunden nach dem Tode noch anhaltend; er fand auch, daß Zellen in die Tube abgestoßen werden, während Voinot außerdem angibt, daß während der Menstruation die Epithelzellen sich vermehren (s. Schaffer)[1]).

Das Schleimhautbindegewebe der Tube enthält zahlreiche, verhältnismäßig weite Gefäße und wenig eigentliche Kapillaren. Es besteht hauptsächlich aus ziemlich dicken Bündeln meist kollagener Fasern, die oft weite Spalträume zwischen sich lassen. Eine große, auf lange Strecken ununterbrochene Spalte liegt im innersten Teil jeder Falte; wahrscheinlich ist sie eine große Lymphspalte. Durch deren Füllung, noch zumal bei Hyperämie,

[1]) Schaffer, Über den Bau und der Funktion des Eileiters beim Menschen und Säugetier. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 28. 5. Bd. 29. 2.

wird voraussichtlich eine sehr bedeutende Dickenzunahme der Falten entstehen können, so daß das Lumen der Tube ganz verschlossen werden könnte, während bei deren Entleerung in ableitende Lymphbahnen die Falten abschwellen und das Tubenlumen frei geben. Solche Vorgänge könnten dazu führen, das Ei im Ampullenteil der Tube zeitweilig länger aufzuhalten, abgesehen davon, daß die Verbreitung der Falten im Ampullenteil für das Ei ein Labyrinth von Umwegen, pathologische Faltenverwachsung und Divertikelbildung ein Hemmnis für die den Transport des Eies nach dem Uterus schaffen kann, im Gegensatz zu den geradelaufenden Isthmusteilen der Tube. Da das Bindegewebe der Falten kaum anders gebaut ist als das Bindegewebe, welches in der Tubenwand überhaupt bis an die Muskelschicht sich findet, kann eine be-



Fig. 13.
Aus einem Querschnitt durch die Wand des Ampullenteils der Tube. Bindegewebsfasern blau, Epithel braun. Lymphspalten im Innern der Falten hell. Unten Bindegewebe der Schleimhaut mit sehr weiten Venen.

sondere Submukosa nicht unterschieden werden. An ihrer Stelle liegen im Bindegewebe außerordentlich weite Arterien und vor allem viele Venen. Außen von dieser Schicht findet sich eine nicht eben fest geschlossene Lage ringförmig geordneter Muskelfasern, welche die Pars uterina bis an das Uteruslumen begleitet; zu äußerst unter dem serösen Überzug finden sich Längsmuskelzüge, welche in der Pars uterina fehlen, aber dafür auf die Fimbrien auslaufen, speziell auch an der ganzen Fimbria ovarica bis ans Ovarium sich erstrecken. Ob diese durch eine Art Peristaltik zur Beförderung des Eies in den Uterus mitwirken, ob auch die Bauchpresse mitwirkt, ist nicht auszumachen.

Die Länge des auspräparierten, gestreckten Tubenkanals ist bei derselben Person rechts und links manchmal ungleich, durchschnittlich 12 cm,

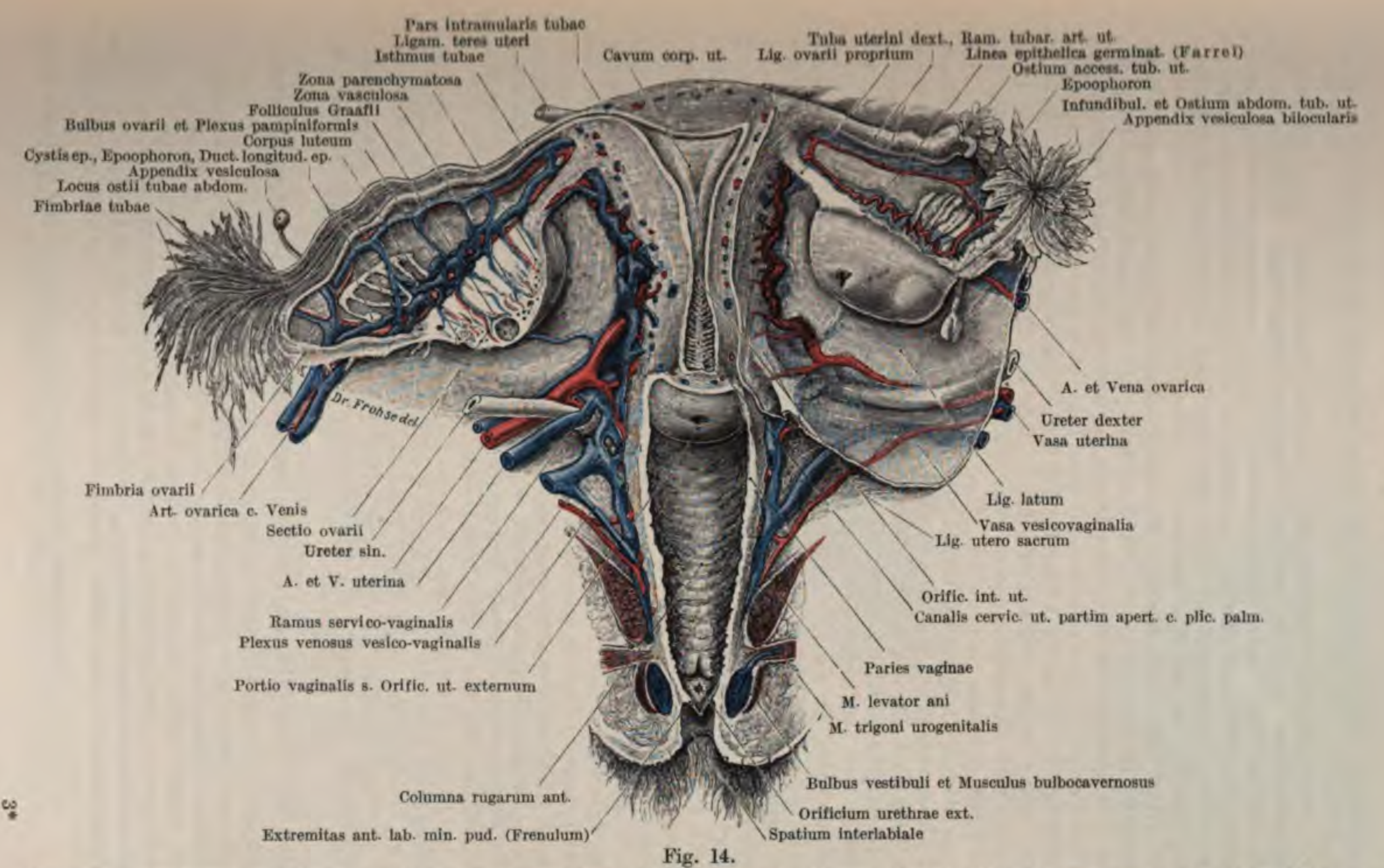


Fig. 14.

Conspectus organorum genitalium muliebrium una cum Vasis, Facies posterior. Uterus, Vagina, Tuba sinistra aperta. Ovarium sinistrum demisectum, Lamina posterior ligamenti lati sinistri remota. (Nach Waldeyer: „Das Becken“. Bonn 1899.)

doch gehen Minimalmasse bis auf 7 cm, Maximale bis auf auf 19½ cm (nach Bischoff).

Wie lange ein menschliches Ei zu seiner Beförderung durch den Tubenkanal braucht, ist nicht bekannt. Nach den Erfahrungen bei Tieren beträgt sie mehrere Tage, so z. B. bei der Maus (nach Sobotta) 4—5 Tage, beim Kaninchen 4½, beim Meerschweinchen etwa 5½—6, bei der Hündin (Bonnet) 8—10 Tage. Keines dieser Tiere aber zeigt einen so komplizierten Ampullenteil des Eileiters wie der Mensch.

Daß die gegensätzliche Bewegung etwa eindringender Spermien das uterinwärts wandernde Ei aufhalten kann, ist unwahrscheinlich. Über die für das menschliche Ei nötige Durchgangszeit existieren nur Vermutungen. Pfannenstiel taxiert die Zeit auf 4—8 Tage, ohne Gründe für diese Annahme anzuführen (in Winckels Handbuch d. Geb. S. 100), demgegenüber Delporte[1]) auf Grund seiner neuen Erfahrungen über das Zusammentreffen von Ovulation und Menstruation etwa auf 20 Tage, was doch wohl etwas zu reichlich gemessen sein dürfte. Von Bedeutung bleibt der Befund Hyrtls (von Bischoff berichtet)[2]), welcher bei einem 17jährigen Mädchen, dessen 2. Menstruation am 8. Oktober abgelaufen war und welches am 10. Oktober, 5 Tage nach Beginn der Menses gestorben, ein naktes von der Zona pellucida umgebenes Ei im uterinen Ende des Eileiters auffand. Bischoff stellte damals den Satz auf, daß bei jeder Menstruation ein Follikel reift, anschwillt, in der Regel platzt, ein Ei austritt, ein Corpus luteum sich bildet. Er meint daher, daß in dem angeführten Fall das Ei 5 Tage zu seiner Wanderung vom Eierstock bis zum uterinen Tubenteil gebraucht habe. Die jetzt meist vertretene Ansicht, daß der Follikelsprung 1—2–3 Tage vor dem sichtbaren Menstruationsbeginn stattfindet, würde in dem Fall von Hyrtl zur Annahme von 5 + 1, + 2 oder + 3 Tagen Tubenwanderung führen; dazu wäre noch eine Zugabe zu machen für die Durchwanderung des Eies durch die letzte Tubenstrecke, vielleicht von einem Tag oder mehr, auch würde zu berücksichtigen sein, daß die Flimmerbewegung im Tubenkanal sich noch stundenlang nach dem Tode fortsetzen kann, die Fortbewegung des Eies also mit dem Tode nicht gleich aufhört. Danach würde für den Gesamttubendurchgang des unbefruchteten Eies 7—9 Tage zu rechnen sein. Längendifferenzen der Tube, Faltenbildungen, Unterschiede in der Kraft der Flimmerung, vielleicht Anwesenheit von Sperma, Befruchtung, könnten Variationen für die Durchtrittszeit einführen.

Bischoff schätzt diese Zeit (a. a. O.) auf 10—12 Tage unter der Voraussetzung, daß das Ei am Ende der Menstrualblutung den Eierstock verlasse, trotz des angeführten Befundes von Hyrtl.

Wahrscheinlich erfolgt, wie es bei Tieren beobachtet ist, während des Aufenthalts des Eies in der Tube, speziell im Ampullenteil, die Befruchtung.

Der dem Genitalkanal übergebene Inhalt des geplatzten Follikels

besteht wohl aus Follikelflüssigkeit mit zufälligen Beimischungen von Granulosazellen und einem Granulosazellenklumpen, welcher das Ei selbst enthält. Letzterer allein hat hier Interesse. Beim Menschen ist er ebensowenig wie ein sicher reifes Eierstocksei je zur Beobachtung gekommen. Doch läßt sich aus den großen Ähnlichkeiten der Follikelstrukturen bei Säugetier- und Menscheneierstöcken der Rückschluß ziehen, daß in der Hauptsache ähnliche Verhältnisse den Eiern beider gemeinsam sind. Schon innerhalb des Follikels

[1]) Delporte, Contributiona l'étude de la nidation de l'oeuf humain. Bruxelles 1912.
[2]) Zeitschr. f. rationelle Medizin. N. F. Bd. 4. 1854. S. 172.

ordnen sich schon lange vor der definitiven Reifung die dem Ei nächstliegenden 2—3 Schichten lang auswachsender Granulosazellen so, daß sie mit ihrer Längsachse sehr regelmäßig radiär zur Zona pellucida stehen und so eine Schicht bilden, die als Corona radiata bezeichnet, allgemein bei Säugetiereiern gefunden wird und durch regelmäßige Anordnung von der peripher darum liegenden Masse von Granulosazellen unterschieden ist. Nach Erfahrungen an Mäusen[1]) finden sich die beim Platzen des Follikels entleerten Eier noch von Granulosazellen tatsächlich umgeben. Es ist aber anzunehmen, daß letztere vielleicht schon durch den Flimmerschlag der Tubenepithelien, zunächst denen des Ostium abdominale tubae, sonst eventuell durch die Bewegung von Spermien, die das Ei umschwärmen, abgestreift werden.

Als ein Hindernis für die Befruchtung können sie nicht angesehen werden, weil die Beobachtung lebender Eier der Maus[2]) erwies, daß die Spermien, besonders solche mit ruhigerer Bewegung, leicht durch die Schicht der

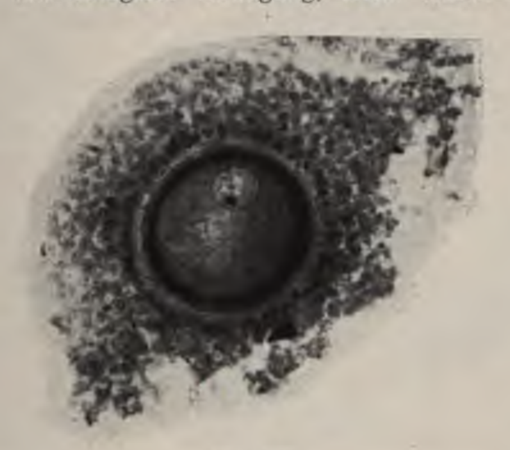


Fig. 15.
Menschliche Ovocyte aus einem etwa 1 cm Durchmesser haltenden lebensfrisch konservierten Graafschen Follikel, in dem Haufen der Granulosazellen. Der helle Streifen auswärts von der als dunkler Ring erscheinenden Zona pellucida besteht aus Fasern der Granulosazellen (der Corona radiata). Großer Ovocytenkern mit Nucleolus im Dotter.

Granulosazellen hindurcharbeiten und direkt an die Zona pellucida des Eies herankommen können, wobei vielleicht die Zellen der Corona radiata sogar einen richtenden Einfluß für radiäres Auftreffen des Spermiums auf die Zona pellucida üben, wovon das Eindringen desselben in das Ei abhängt.

Genaueres Verfolgen der Struktur der Corona radiata zeigt, daß deren Zellen, ehe sie die Zona pellucida erreichen, sich in eine Anzahl von Fortsätzen zerspalten, die mit benachbarten einen lückenreichen Filz im Umfang der Zona pellucida bilden, aber vielfach in radiärer Richtung durch diese oder wenigstens in diese eindringt und bekanntlich am Aufbau der Zona pellucida sich beteiligen soll. Diese, selbst eine in manchen Agentien lösliche, glashelle, radiär streifige, doppeltkonturierte Hülle von 10 μ Dicke wird dem „Ei" zugerechnet, erhält sich während der ganzen Zeit, in welche das Ei durch den Tubenkanal sich verschiebt, um dann erst nach einiger Zeit des Verweilens im Uterus vom Ei entfernt zu werden. Die Durchmesser des

[1]) Lams u. Doorme, Archives de biologie. Tome 22. 1907 (Literatur).
[2]) Long, A., The living Egs of rats and mice, s. Cit. S. 39.

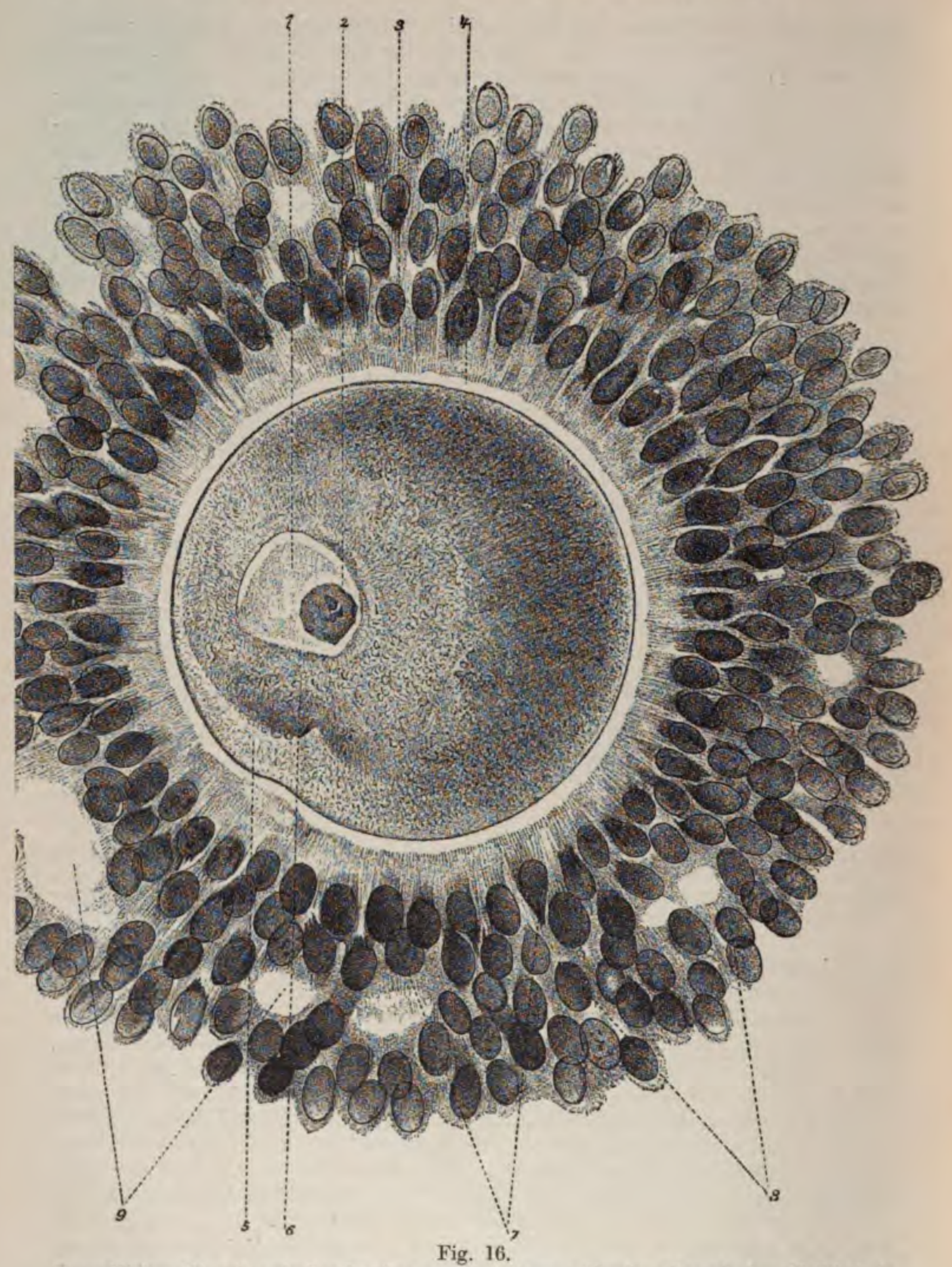


Fig. 16.

Menschliches Ei mit anhaftender Corona aus einem reifenden Graafschen Follikel, in Pikrinsäurealkohol fixiert. Starke Vergrößerung. Kopie aus Bumm.

1 Keimbläschen, 2 Keimfleck, 3 Zona pellucida, 4 Perivitelliner Spaltraum, 5 Protoplasma, 6 Deutoplasma, 7 u. 8 Epithelzellen der Corona radiata des Cumulus ovigerus, 9 Lücken in der Epithelschicht.

menschlichen Eies schwanken wenig zwischen 0,22 mm bis 0,25 (bis vielleicht 0,32 mm). Das Ei ist daher bei auffallendem Licht als ein kleiner heller Punkt noch eben mit bloßem Auge sichtbar[1]).

Wie lange ein unbefruchtetes Ei innerhalb des weiblichen Genitalkanals des Menschen sich lebend und befruchtungsfähig erhält, ist unbekannt. Beobachtungen an lebenden Eiern, frisch gesprungener Follikel der Maus und Ratte in erwärmten, besonders konstruierten Behältern ergaben, daß die Eier nach 12 Stunden, vielleicht durch Ansiedelung von Bakterien, wie Long[2]) berichtet, absterben. In Übereinstimmung hiemit steht die Tatsache, daß für die Eier von Säugetieren in der Brunstzeit nur eine kurze Befruchtungsfrist gegeben ist; auch die Lebensdauer der Spermien im Genitalkanal des lebenden Weibes wohl nur 24—36 Stunden beträgt (S. 48).

Es ist noch zu berücksichtigen, daß über den Verbleib solcher Eier, welche nicht befruchtet worden sind, erschöpfende Erfahrungen nicht vorliegen. Die Annahme, daß sie zugrunde gehen, ist zweifellos richtig, doch ist nicht bekannt auf welche Weise. Es liegt keine Beobachtung vor, daß eine hermaphroditische Entwickelung eines solchen Eies bis zu einem gewissen beschränkten Grade eintritt, ebensowenig, ob auch ein solches Ei sich in die Uterusschleimhaut implantieren kann, vordem es mit dem Menstrualexkret entfernt wird. Wir wissen aber ebensowenig, daß dies nicht vorkomme. Im allgemeinen möchte das Vorkommen reichlicher Drüsensekretion aber einer Implantation nicht günstig sein und hier durch die Annahme, daß in demjenigen Abschnitt der prämenstruellen Kongestion, wo schon reichliches Drüsensekret in dem Uteruslumen ist, die Implantation eines Eies überhaupt stattfinde, mindestens nicht gestützt werden. Neuere Untersuchungen von Lams[3]), ältere von Hensen[4]) zeigen aber, daß auch in unbefruchtet gebliebenen Eiern eigenartige ihrer Bedeutung nach zwar schwer deutbare Lebensvorgänge eintreten, die aber wahrscheinlich in Absterbeerscheinungen enden. Da diese schon sehr rasch bei Kaninchen und Meerschweinchen sich einleiten, wenn die Befruchtung nicht rechtzeitig, wie sie durch die gewöhnlichen natürlichen Verhältnisse vorgesehen ist, zustande kommt, muß wohl angenommen werden, daß der Zustand der Befruchtungsfähigkeit des gereiften Eies sehr bald verloren geht. Meistens findet man, daß die Spermie schon ins Ei eingedrungen ist, vor dem die zweite Reifungsteilung im Ei abläuft. Diese Zeitspanne dürfte daher die für die Befruchtung normale und von relativ kurzer Dauer sein.

Über den Mechanismus der Aufnahme des Eies in den Tubenkanal.

Der einzige Weg, auf dem das aus dem geplatzten Eierstockfollikel ausgetretene Ei in den Uterus gelangen kann, der Tubenkanal, mündet bekanntlich offen in die Bauchhöhle und kehrt seine trichterförmig erweiterte, von Fransen (Fimbrien) umgebene Mündung einem Teil der Oberfläche des Eierstocks zu. Da die Strecke zwischen Ovariumoberfläche und Ostium abdominale tubae nicht gegen die Bauchhöhle durch eine kontinuierliche Wand abgeschlossen ist, erscheint von vornherein eine Unsicherheit für die Überleitung des Eies in die Tube gegeben. Man weiß bis jetzt nicht, ob nicht manche Eier in der Bauchhöhle verloren gehen, statt den Weg in und durch die Tube zu nehmen. Beim Menschen liegt der Eierstock mit seinem Hilus angewachsen ans Lig. latum in dem Winkel zwischen hinterer Fläche des Ligamentum latum und seitlicher Beckenwand, beiden je ein Stück seiner Oberfläche zukehrend. Sein unterer Pol, von dem das Lig. ovarii spitzwinklig gegen die obere Seitenecke des Uterus ansteigt, reicht bis an die ventrolaterale Fläche der Plica rectouterina. Nur ein Stück ventromedial

[1]) Bemerkenswert ist Bischoffs Angabe: das menschliche Eierstocksei habe einen wenig dichten Dotter, erscheine daher beim auffallenden Licht nicht auffallend hell, beim durchfallenden nicht auffallend dunkel, wie die Eier der meisten Tiere.

[2]) Long, A., The living eggs of rats and mice. University of California publications in Zoology. Vol. 9. S. 105—136. 1912.

[3]) Lams, Honoré, Étude de l'oeuf de Cobaye aux premières stades de l'embryogenese. Archives de biologie. Tome 28. 1913. S. 229 ff.

[4]) Hensen, V., Zeitschr. f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte. 1876.

schauender Fläche und der konvexe, medial davon liegende „freie Rand" des Ovariums sind gewöhnlich keiner Peritonealfläche sondern der Eileitermündung zugekehrt. Dieser Oberflächenteil des Ovariums ist gewöhnlich nicht so übermäßig groß, daß die Fimbrienausbreitung des Ostium abdominale tubae nicht ausreichen könnte, ihn vollkommen zu bedecken. Unter der Voraussetzung, daß dies stattfindet, würden die schmalen Spalträume zwischen Ovariumoberfläche und Peritoneum direkt sich an die Spalte zwischen Fimbrienepithel der Tube und Ovariumoberfläche anschließen und zusammen einen gegen die allgemeine Peritonealhöhle abgeteilten Spaltraum um das Ovarium beim Menschen bilden können. Auch bei Verlagerungen des Ovariums ließe sich denken, daß ähnlich wie bei der normalen Lage nur ein relativ kleiner Teil der Ovarialoberfläche für die Bedeckung seitens des Infundibulum tubae und seiner Fransenränder frei bleibt, also auch dann ein Spaltraum um das Ovarium, der zum Teil von Peritoneum, zum Teil vom Flimmerepithel des Infundibulum umfaßt wird, sich herstellt. Der Abschluß eines solchen Spaltraums an der Grenze, wo die ihn umfassende Eileiter- und Bauchfellfläche zusammenstoßen, dürfte zu gegebener Zeit durch hyperämische oder ödematöse Ausdehnung des ganzen Ampullenteils der Tube, speziell auch ihres Infundibulum noch besonders gesichert werden, wie es beispielsweise bei der Tube brünstiger Katzen wirklich geschieht, indem das ödematöse Infundibulum, das Ovarium geradezu umschwillt und die zart auslaufenden Fimbrien jeden Teil des Ausgangs aus der Tasche nach dem allgemeinen Bauchhöhlenraum gleichsam bewachen. Unter solchen Umständen ist es einleuchtend, daß das aus dem platzenden Follikel austretende, im Liquor folliculi sehr bewegliche Ei unter Mitwirkung des auf den Taschenwänden lastenden intraabdominalen Drucks sich wohl leicht bis in den Bereich des Flimmerepithels der Fimbrien sich verschiebt und durch deren Flimmerbewegung erfaßt in die Tube abgeleitet wird. Normal kommt das Ei aus dem Eierstock in die Tube derselben Seite, die mit dem oberen Pol ihres Ovarium durch die Fimbria ovarica und die in dieser bis zum betreffenden Ovarium hinziehende Fortsetzung der Tubenlängsmuskulatur in organischer Verbindung gehalten wird. Diese Muskelfasern, an sich geringfügig, müssen das Infundibulum immer an den Eierstock heranziehen können. Es ist aber unter normalen Verhältnissen keine Kraft des Bauchdrucks (Atem- und Darmbewegungen) konstruierbar, welche die Epithelfläche des Infundibulum tubae von der Oberfläche des Ovariums abheben könnte. Große Länge und Beweglichkeit der Tuben ermöglichen manchmal eine Verschiebung des Ostium abdominale einer Tube über die dorsale Fläche des Uterus hinüber soweit, daß es dem Eierstock der anderen Seite nahekommt (Hasse), und daß eine sogenannte äußere Überwanderung des Eies, d. h. eine Aufnahme des Eies aus dem Eierstock der einen Körperseite in den Tubenkanal der anderen Körperseite vorkommen könnte. Solches wird auch bei Tieren hier und da beobachtet, sogar unter Umständen, wo die vom Ei zurückzulegenden Wege so lang sind, daß nicht daran gedacht werden kann, daß die wechselseitigen Tuben und Ovarien in Kontakt miteinander gekommen sein könnten. Diese Tatsache läßt schließen, daß die Wirkung der Wimperbewegung der Tube eine in ziemlich weite Ferne reichende und kräftige Anziehung von in spärlicher Bauchhöhlenflüssigkeit suspendierter Teile bewirkt. Zur Stütze dieser Ansicht läßt sich anführen, daß versuchsweise in die Bauchhöhle von Säugetieren eingespritzte Askaris-Eier nach einiger Zeit in Tube und Uterus gefunden wurden (Lode)[1]. Daran schließt sich der weitere von Chrobak

---

[1]) Lode, Experimentelle Beiträge zur Wanderung des Eies. Arch. f. Gyn. Bd. 45.

und Rosthorn, denen Pfannenstiel beizustimmen scheint, gezogene Schluß, daß eine fortwährende Aufnahme von Peritonealflüssigkeit durch den Tubenkanal erfolge, die auf dem Wege durch den Uterus resorbiert würde[1]).

Jedenfalls ist für die normale Weiterbeförderung des vom Eierstock ausgegebenen Eies der gute Zustand der Flimmerbewegung des Tubenkanals wohl von ausschlaggebender Bedeutung. Im Klimakterium der Frau fällt die Flimmerbewegung angeblich fort oder beschränkt sich auf die Gegend des Ostium abdominale (Schaffer[3])).

Männliche und weibliche Geschlechtszellenbildung.

Übersicht der Entwickelungsperioden.

Bei der Ausbildung der Zahl und Formen der Geschlechtszellen kann man sowohl bei der Ontogenese der Samenzellen als auch der Eizellen (Spermiogenese und Oogenese) 4 Perioden unterscheiden.

1. Aussonderungsperiode, in welcher die Anlagen zur Bildung der beiden Typen von Ur-Geschlechtszellen, die entweder Samen- oder Eizellen liefern, sich differenzieren.

2. Vermehrungsperiode. In dieser vermehren sich die Urgeschlechtszellen durch wiederholte Zellteilung (Mitose) und erzeugen schließlich eine Generation, deren Zellen lange Zeit keine Teilung eingehen, die Oogonien und Spermiogonien letzter Ordnung, die aber während der folgenden Periode

3. Wachstumsperiode — insbesondere gilt dies für die Oogonien — eine starke Größenzunahme und innere Umbildung erfahren und nachher Oocyten I. Ordnung und Spermiocyten I. Ordnung genannt werden. Diese sind noch unreife Geschlechtszellen. Während der dann eintretenden

4. Reifungsperiode leiten sich von ihnen je die 4 Endglieder der Geschlechtszellengenerationen ab. Dies geschieht durch die sog. „Reifungsteilungen", d. h. zwei rasch aufeinander folgende mitotische Teilungen der Spermiocyten resp. Ovocyten I. Ordnung, deren erste wie eine regelrechte Mitose abläuft (Äquationsteilung), deren zweite aber mit einer Verminderung der Zahl der Chromosomen auf die Hälfte der für die betreffende Thierspezies typischen Chromosomenzahl einhergeht und daher Reduktionsteilung genannt wird.

Die aus der 1. Reifeteilung hervorgehenden Tochterzellen heißen Spermiocyten und Ovocyten II. Ordnung (Prospermien, Präspermatiden resp. Voreizellen, Proova, Prooiden). Die aus der Reduktionsteilung der letzteren (2. Reifungsteilung) hervorgehenden Geschlechtszellen, die Spermiocyten und Oocyten III. Ordnung, heißen Spermiden und Oiden, Ova, Reifeier. Sie sind die Endprodukte der Geschlechtszellengenera-

---

[1]) Winckels Handbuch der Geburtshilfe. S. 159. Literatur siehe dort.

[2]) Es dürfte zu erwägen sein, ob nicht auch Unterschiede in der gegenseitigen Benetzungsfähigkeit verschieden differenzierter Gewebe, hier speziell zwischen einerseits Epithel und von Epithel ausgeschiedenen Flüssigkeiten, andererseits dem Peritonealendothel bei der Überleitung des Eies in den Tubenkanal in der Art wirksam werden, daß die aneinander liegenden Epithelbildungen, Eierstocksepithel, der epitheliale Follikelinhalt nach seiner Entleerung das Epithel der Fimbrien des Ostium abdominale sich gegenseitig stärker benetzen, d. h. durch Adhäsion aneinander gehalten werden, am Peritonealendothel aber wenig oder nicht adhärieren oder sogar von ihm abgestoßen werden. Hierin könnte ein physikalisches Moment gegeben sein, welches die Überleitung des Follikelinhalts in den Tubenkanal, sowie die Erhaltung des Kontakts des Fimbrienepithels mit dem Eierstocksepithel in hohem Grade sichern würde. Derartige Benetzungsverhältnisse dürften für die Differenzierung und den Zusammenhalt der Körpergewebe, z. B. Epithel auf Bindegewebe, überhaupt eine sehr große, noch wenig gekannte Rolle spielen.

[3]) Schaffer, Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 28, H. 5 u. Bd. 29, H. 2.

tionen. Sie teilen sich nicht mehr und unterscheiden sich von den sonstigen Körperzellen u. a. dadurch, daß ihr Kern nur halb soviele Chromosomenbildungen aufweist als andere Zellen desselben Tieres. Die Spermiden erfahren noch eine Umgestaltung, wodurch sie in die Form der Spermien übergeführt werden (Zoospermien, Spermatozoen); die Reifeizellen ändern ihre Form nicht mehr wesentlich. Die Spermie ist die befruchtungsfertige Geschlechtsendzelle des Hodenepithels; das Reifei die befruchtungsfähige Geschlechtsendzelle des Eierstockepithels.

Die nicht zu Geschlechtszellengenerationen verwendeten Epithelzellen der Samenkanälchen werden zu den (Sertolischen) Stützzellen; homologe Zellen des Ovariums wahrscheinlich zu den Granulosazellen; beide dienen zur Ernährung der im Kontakt mit ihnen befindlichen Geschlechtszellen, und zwar erstere den Spermiden, letztere allen Ausbildungsstufen der weiblichen Geschlechtszellen von deren Wachstumsperiode an, d. i. also von der letzten Oogoniengeneration an (Fig. 20).

Besondere Entwickelung der Geschlechtszellen.

Nachdem bei etwa 12 mm langen menschlichen Embryonen schon in der Geschlechtsleiste große rundliche Zellen aufgetreten sind zwischen den kleineren zylindrischen Zellen des Keimepithellagers, beginnt die Differenzierung des letztern und Ausbildung der Keimdrüsen zum Hoden oder zum Eierstock und dementsprechend der Zellen zu Ursamenzellen oder Ureizellen, die anfänglich keine sichtbaren Unterscheidungsmerkmale vorweisen.

1. Die männlichen Geschlechtszellen.

Die Ursamenzellen entwickeln sich zu den Vorstufen der Spermien und schließlich in die Form der fertigen Spermien in folgender Weise (Fig. 17, 18).

Die Vorformen der Spermienzellen, Spermiozyten, differenzieren sich in den Epithelsträngen der embryonalen Hodenanlage, die sich durch Auftreten eines Lumens zu Kanälchen (Hodenkanälchen) umwandeln. Aus der Zahl der die letzteren auskleidenden Epithelzellen zeichnen sich bald einige durch runde Form und Größe gegenüber den übrigen Zellen aus. Letztere funktionieren dann als Stützzellen; erstere sind die Ursamenzellen. Beide Zellarten vermehren sich stark durch mitotische Teilung in nachembryonaler Zeit, bis die definitive Größe und Kanälchenbildung des Hodens erreicht ist. Die Ursamenzellen liegen noch beim Neugeborenen in den äußeren Lagen der Masse kleiner Epithelzellen, welche die mehrschichtige Epithelauskleidung der eben auftretenden Lumina in den Hodenepithelsträngen bilden, eingesprengt, erscheinen groß, rund, mit mehrfachen Nukleolen im Kern, zerstreuten Mitochondrien im hellen Zelleib und an einer Stelle des letzteren, einem Nebenkern, Idiozom (Meves), d. i. einer dichteren Masse, welche zwei kleine punktförmige Gebilde, die Zentralkörperchen (Zentriolen), in sich enthält. Bei der Teilung der Ursamenzelle verschwindet jedesmal das Idiozom, welches vielleicht zum Aufbau der achromatischen Spindel-Figur bei der Mitose Beziehungen hat, während die Zentralkörperchen selbst an die Pole der achromatischen Spindel rücken. Jedes teilt sich gegen Ende der Mitose in zwei, um welche in jeder Tochterzelle das Idiozom sich wieder neu anbaut.

Die Ausbildung weiterer Zwischenformen wird vorbereitet durch eine Reihe von Teilungen der Ursamenzellen, die zu allgemeiner Vermehrung derselben führt. Unter noch bisher unbekannten Ursachen tritt bei einigen der Spermiogoniengenerationen eine besonders starke Größenzunahme der Zellen ein, wobei sie sich von ihren Vorgängern differenzieren. Man nennt diese Zellen Spermiozyten I. Ordnung. Die zuweilen auftretende Eigentümlichkeit, daß sich an der Seite des Kerns, welcher das Idiozom anliegt die

Chromatinmasse des Kerns ansammelt (Synapsis), ist, ob Kunstprodukt oder nicht, jedenfalls doch eine Besonderheit dieser Zellen. Sie zerfallen durch regelrechte Mitose in zwei Tochterzellen: nämlich zwei Spermiozyten II. Ordnung. Wie in allen Zellen des menschlichen Körpers so beträgt auch in diesen die Zahl der Chromosomen je 24 (Flemming). Die Spermiozyten II. Ordnung teilen sich nun jede in zwei Tochterzellen, Spermiden, diesmal aber unter Reduktion der im Kern vorhandenen Chromosomen auf die Hälfte der für die Spezies charakteristischen Zahl, also beim Menschen auf 12 Chromosomen (Duesberg); charakteristisch ist weiter, daß die Zentriolen nicht mehr von dem Idiozom umschlossen werden, sondern neben ihm liegen bleiben (Fig. 17).

Diese Zellen liegen zunächst dem Lumen der Hodenkanälchen ohne Kontakt mit deren bindegewebiger Basalmembran, erzeugen keine Nachkommen mehr, erfahren aber eine besondere eigenartige Umwandlung mit feiner innerer Differenzierung, durch welche sie zu Spermien ausgestaltet werden. Während dieses Umwandlungsprozesses kommen sie in engen Kontakt

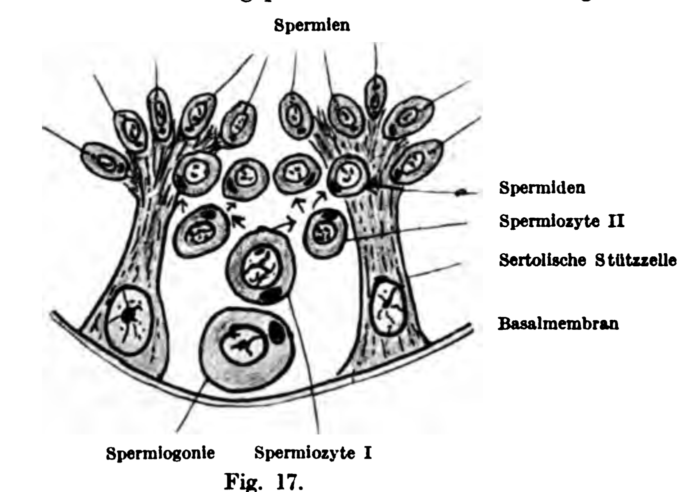


Fig. 17.

Schema der Entstehung einer Spermiengeneration aus einer Spermiogonie. Letztere bildet sich zur Spermiozyte I. O. aus. Zerfall durch Mitose in zwei Spermiozyten II. O., jede dieser durch Reduktionsteilung in zwei Spermiden, die in Gruben benachbarter Sertolischer Stützzellen versenkt, sich in Spermien umgestalten.

mit den der Basalmembran aufsitzenden Stützzellen (Sertolische Zellen), in deren Körper sich je ein Pol mehrerer Spermiozyten einsenkt, wohl um sich von hieraus Ernährungsmaterial zu nehmen, da die Spermiozyten selbst ja den Kontakt mit dem sonst den Ernährungsapparat konstituierenden Bindegewebe verloren haben. Tatsächlich finden sich in den Sertolischen Zellen Körnchen, Sekretbläschen, Fetttropfen. Ihre charakteristische Form, schmal, hoch, mit langem Basalstiel, so daß sie durch die ganze Dicke des Epithellagers durch bis zum Lumen des Hodenkanälchens heranragen, tritt mit der Geschlechtsreife, gleichzeitig mit der Spermiendifferenzierung ein (Fig. 18, 1—10, 11).

Die Spermiendifferenzierung macht sich so: in dem Zellkörper der jungen Spermien finden sich zwischen Kern und äußerer Oberfläche die beiden Zentriolen schließlich in einer senkrecht zur Zellenoberfläche stehenden Linie. Von dem der Zelloberfläche näher gelegenen, („dem distalen") Zentriol wächst ein Faden aus der Zelle aus, der die Anlage des Spermienschwanzes ist. Zwischen den Zentriolen und dem Kern liegt das Idiozom; im Zelleib sonst zerstreut, außerdem Körnchen (Mitochondrien). Die Zentriolen nähern sich

dem Kern. Das proximale bildet dann ein Stäbchen, das distale anfangs kegelförmig, zerfällt in ein Knöpfchen und einen hiervon sich in der Richtung der Längsachse des Schwanzfadens entfernenden Ring (Zentriolenring). Das Idiozom verlagert sich an den den Zentriolen abgekehrten Pol des Kerns, um hier als Kopfkappenanlage diesen zu umfassen. Hierauf rückt der Kern mit der Kopfkappe voran an die Peripherie des Zelleibs, nachdem die entlang dem proximalen Ende des Schwanzfadens aufgereihten Zentriolenderivate sich soweit dem ihnen zugekehrten Pol des Kerns genähert haben, daß das proximale Zentriol mit letzteren in unmittelbare Verbindung kommt. Gleichzeitig konzentrieren sich die Bestandteile des Kerns (Chromatin, vielleicht auch der Kernsaft?) unter Reduktion des ganzen Kernvolumens zu dem platt birnförmigen Gebilde des fertigen Spermienkernes, d. i. dem Hauptteil des sogenannten Spermienkopfs (Fig. 18, 4—8). Eine Gruppe tangential wahrscheinlich vom Kopfkappenrand des Spermienkopfs, schwanzfadenwärts auswachsender Fäden verschmelzen zu einer röhrenförmigen Umfassung des im Zelleib gelegenen proximalen Schwanzfadenteils und der Zentriolen und bilden die Schwanzmanschette (6) unbekannter Bedeutung, die bald wieder schwindet. Dann rutscht der aus dem distalen Zentriol entstandene Ring auf eine Entfernung von 4 μ von dem knöpfchenförmigen Teil des Zentriols weg, dem Schwanzfaden entlang. Letzterer wird mit Ausnahme des letzten freien Endes (Endstück 2 μ lang) der fertigen Spermie etwas dicker durch Ausscheidung einer Hülle, Involukrum. Um das vom Zentriolenring kopfwärts gelegene Schwanzfadenstück sammeln sich die Mitochondrienkörper des Zelleibes und reihen sich teilweise zu einer Spiralfaser um dieses Stück aneinander (Spiralhülle), die in sehr engen Windungen um das betreffende Schwanzstück herumläuft. Von dem umschließenden Zelleib bleibt um den Kopf kein nachweisbarer Teil bestehen (8, 9, 10). Ein großer Teil wird in Ballen abgestoßen (die durch Sertolische Zellen wenigstens beim Meerschweinchen nach Meves) resorbiert werden. Ein nachweisbarer Rest des Zelleibes bleibt nur noch als Protoplasmahülle ringsum den Mitochondrienkörper an der Spermie nachweisbar. Bromann gibt an, daß schließlich noch das proximale Zentriol sich in zwei Knötchen teilt, deren jedes durch einen feinen Faden mit Knötchen des distalen Zentriols in Verbindung steht.

Diese Spermiendifferenzierung vollzieht sich langsam, vielleicht im Laufe von Monaten. Bei Amphibien weiß man, daß sie im Herbst beginnt für eine Begattung im Frühjahr. Durchschnittlich beginnt die Differenzierung beim Menschen im 14.—15. Lebensjahr (frühestens in der Norm mit $13^1/_2$ Jahren), und mit ihrem Eintritt ist die Pubertät des Knaben eingetreten. Diese dauert bei gesunden Individuen fort bis ins höchste Alter, allerdings mit Schwankungen der Intensität und Extensität, die von Ernährung und Gesamtbefinden des Körpers und der Geschlechtstätigkeit abhängen. Auch eine vorübergehende Unterbrechung in der Spermienbildung kann stattfinden.

Die fertige menschliche Spermie (Fig. 18, 9, 10).

gehört zu den kleinen Spermienformen. Sie ist 51—52 μ lang. An ihr unterscheidet man den Kopf, das Halsstück, den Schwanz. Kopf ist platt, sein Umriß in der Flächenansicht oval oder etwas birnenförmig gegen das Schwanzstück ausgezogen. In der Kantenansicht (10) erweist er sich hinten dicker, gegen seinen freien Rand zu einer Kante verdünnt. Seine vorderen $^2/_3$ bestehen aus der Kopfkappe (Idiozom der Spermatide), welche die schneidende Kante (Perforatorium) bildet. Der Rest des Kopfes besteht aus dem Spermatidenkern. (Vielleicht überzieht den ganzen Kopf ein feiner Protoplasmaüberzug).

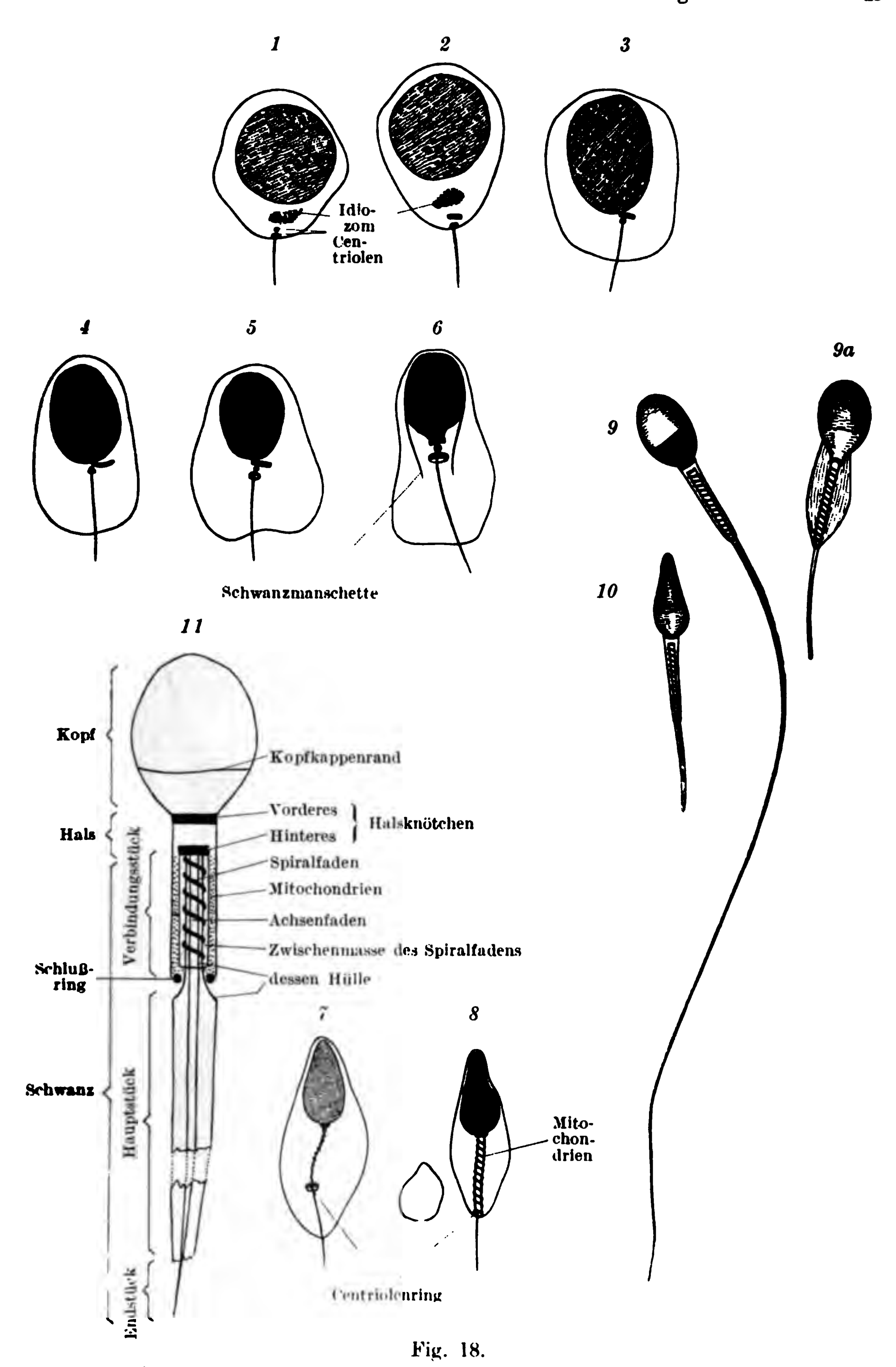


Fig. 18.
Schema der Spermiendifferenzierung: 1 10 nach Bromann.
11 Schema des Baues einer menschlichen Spermie. (Mit unwesentlichen Abänderungen nach Meves.)

Der Kopf ist 4,2 μ lang, 3,1 μ breit, 2 μ dick, nach der Kante zu 0,4 μ dick. An seine der Kopfkappe abgekehrte Seite fügt sich das Halsstück. An dessen Kopfende liegt das vordere Halsknötchen (= vorderes Zentriol), an dessen Schwanzende das hintere Halsknötchen, d. i. das Korn des hintern Zentriols, das schon dem Schwanz zugerechnet wird.

Der Schwanzteil ist 46,4 μ lang und wird eingeteilt in das Verbindungsstück 4,2 μ lang, das Hauptstück 40 μ lang, das Endstück 2,4 μ lang.

Als Verbindungsstück bezeichnet man die Strecke des Schwanzes zwischen hinteren Halsknötchen (= Korn der 2. Zentriole) und dem Zentriolenring (Fig. 18, 11 und 9), welche beide vom 2. Zentriol gebildet werden. Vom Zentriolkorn geht der Hauptfaden des Schwanzes aus und erstreckt



Fig. 19.
Abnorme Spermien. *G* = normale Spermie bei gleicher Vergrößerung in verschiedenen Bewegungszuständen (nach Broman, Anat. Anz. Bd. 21. 1902).

sich bis in das Endstück. Er ist mit Ausnahme des letztern in seiner ganzen Länge von einer Hülle (Involukrum) eingehüllt, welche nur im Bereich des Verbindungsstückes dünner ist und hier noch von einer Spiralfaser und Mitochondrienansammlung umschlossen wird. Diese Formationen finden sich auf das Verbindungsstück beschränkt (Fig. 18, 11).

An dem Anfangsteil des Schwanzes liegt um die Achsenfadenhülle der Spiralfaden, außen von ihm der Mitochondrienkörper, um diesen eine meist nur sehr dünne Protoplasmahülle.

Das Hauptstück des Schwanzes besteht aus Axenfaden und Hülle desselben, die hinten dünner wird.

Das Endstück ist ohne Hülle.

Varietäten der Spermien.

Bromann und Meves finden im Sperma 10% Spermien, deren Kopf länglich gegen das Schwanzstück ausläuft und betrachten diese Spermienform als eine Varietät, die normal neben den gewöhnlichen Formen mit gegen das Schwanzstück quer abgestutzten Kopfteil stets vorkommt (Fig. 8, 9 a.)

Neben diesen gibt es seltenere, atypische Spermien. Beobachtet sind solche, welche durch abnorme Größe oder Kleinheit einzelner Teile, z. B. des Kopfes, oder durch anormale Form einzelner Teile charakterisiert sind. Außerdem einköpfige Spermien mit mehreren Schwänzen (1—6 auf 1000); ferner zwei und mehrköpfige Spermien. Bromann zeigte bezüglich der Entwickelung von Zwerg- und Riesen-Spermien, daß auf Schnittpräparaten des Hodens die Vorstadien von Riesenspermien immer neben solchen von Zwergspermien liegen und nimmt daher an, daß sie sich aus Spermiocyten II. Ordnung dadurch ableiten, daß die Chromosomen der letzteren bei der Teilung nicht gleichmäßig nach beiden Polen der Spindel sich verteilt hätten. Bei Riesenspermien fanden sich Kopflängen bis 10 μ, bei Zwergspermien von nur 2,4 μ, während die Schwänze normale Länge aufweisen. Weitere Beobachtungen siehe die Abhandlungen von Bromann[1]). Es liegt die Möglichkeit vor, daß die Befruchtung eines Eies durch abnorme Spermien zu Mißbildungen Veranlassung gibt (Fig. 19).

Physiologisches über Spermien und Sperma.

Die Spermie ist nach den gemachten Ausführungen eine sehr eigenartig differenzierte, auf sehr kleines Kaliber reduzierte Zelle, die sich von den gewöhnlichen Körperzellen aber dadurch unterscheidet, daß die Zahl ihrer Chromosomen auf die Hälfte der für alle anderen Zellen des Individums, daß sie erzeugt hat, typischen vermindert ist. Den Spermien fällt die Aufgabe zu das Ei „zu befruchten" und zu diesem Zwecke sich zum Ei hinzubewegen und in dieses einzudringen. Dementsprechend ist es mit den erforderlichen Teilen ausgestattet: einer Masse, welche in Verbindung mit entsprechenden Teilen der Eizelle für die Beteiligung am Aufbau der Stammzelle eines neuen Individuums erforderlich ist, sowie einem Bewegungsapparat, welcher die Möglichkeit ihrer Bewegung zur und in die Eizelle gewährleistet. Es liegt im Interesse der Kraftökonomie die zu bewegende Masse möglichst klein und leicht zu gestalten und es erscheint hiermit in Übereinstimmung, daß die Spermie sehr kleine Dimensionen besitzt. Um so mehr muß es auffallen, daß ihre Lebensdauer eine verhältnismäßig lange ist und die der Spermie mitgegebenen Spannkräfte wohl ebensolange ausreichen müssen, ihre Bewegung und ihr Leben zu unterhalten. Die Möglichkeit, daß die Spermie in den Sekreten des weiblichen Genitalkanals von Stoffen umgeben sei, die von ihr als Nahrung resorbiert werden, und verlorene Spannkräfte ersetzten, ist nicht positiv erwiesen, aber auch nicht ohne weiteres auszuschließen; ebensowenig wie die Möglichkeit, daß unter Umständen die Bewegung der Spermie zeitweise aufhört, um später wieder angeregt zu werden, in Abrede gestellt werden soll. Die im Hoden, Nebenhoden und Ductus deferens befindlichen Spermien bewegen sich nicht, wogegen sie im Ejakulat in lebhafte Bewegung geraten. Daraus folgt, daß sie hierzu einer besonderen Anregung bedürfen und andere Einflüsse daher wohl auch einen vorübergehenden Stillstand der Bewegungen herbeiführen könnten.

Im übrigen läßt sich vermuten, daß überflüssige Substanz in der Sper-

[1]) Bromann, J., Über Bau und Entwickelung von physiologisch vorkommenden atypischen Spermien. Anat. Hefte. Abtl. I s. H. 60 (Bd. 18. H. 3) 1902 und H. 62 (Bd, 19, H. 2) S. 479. 1902.

Derselbe, Normal und abnorme Entwickelung des Menschen. Wiesbaden 1911. S. 18—25.

Retzius, Biologische Untersuchungen u. a. Bd. 16 und frühere enthalten viele vortreffliche Angaben über Spermienformen verschiedener Tiere.

Siehe auch v. Ebner in Köllikers Gewebelehre. Bd. 3. 1902. Literatur.

mie nicht vorhanden sei und alles, was nicht für den Fortbewegungsapparat der Spermie vor der Befruchtung erfordert wird, Substanzen sind, die für den Befruchtungsvorgang wesentlich notwendig und unentbehrlich seien, d. h. Substanzen, welche nicht nur vermöge ihrer chemischen Qualität, sondern auch ihrer Leben tragenden Strukturbesonderheit dazu bestimmt sind, einen wesentlichen Anteil der lebendigen Struktur der Stammzelle des neuanzulegenden, den Eltern artgleichen Individuums auszumachen. Es ist aber bis jetzt nicht definitiv für alle histologisch erkannten Teile festgestellt, welche physiologische Bedeutung jedem zukommt. Zweifellos ist wohl der Schwanzteil der Spermie dem Bewegungsapparat zuzurechnen, vielleicht hat auch das Zentrosom ähnliche Aufgaben zu erfüllen, da ein solches in der reifen Eizelle, soweit wir bis jetzt wissen, nicht mehr nachweisbar ist, während der Spermienkopf, der größtenteils aus Kernsubstanz der Samenzellen aufgebaut ist, hauptsächlich Vererbungskörper darstellt. Für das Eindringen ins Ei ist die schneidende Vorderkante des Spermienkopfs, des Perforatorium, von Bedeutung, um den Weg durch die Zona pellucida zu bahnen[1]).

Im Hoden und Samenleiter liegen die Spermien dicht zusammen, bewegungslos. Der komplizierte Reflexakt der Ejakulation fördert sie bei der Kohabitation durch die männliche Harnröhre bis in die Vagina oder den Cervikalkanal. Auf diesem Wege mischen sich ihnen bei die Sekrete der männlichen Geschlechtsgänge, nämlich der Samenblasen, Prostata, Cowperschen Drüsen. Diese zusammen bilden die Samenflüssigkeit, das Ejakulat, Sperma. Gleich nach dessen Ausstoßung aus der Harnröhre des erigierten Penis erscheint es bei Luftzutritt flüssig, weißlich trüb mit einem Stich ins gelbliche, dann sehr bald gallertig Klümpchen bildend, die sich sehr bald ganz wieder verflüssigen. Sein spezifisches Gewicht ist 1,027—1,046. Sein eigentümlicher Geruch wird bei Erwärmung stärker. Beim Trocknen wird das Sperma klebrig, bildet eingetrocknet auf Stoffen die Samenflecken, die sich auswaschen lassen; deren Waschwasser enthält dann die bezüglich ihrer Form wohl erkennbaren Spermien.

Der Samen enthält etwa 10% feste Bestandteile, wovon 4 Teile Aschebestandteile und von diesen $^3/_4$ phosphorsaurer Kalk sind. Von besonderen organischen Substanzen enthält der Same Nukleolalbumin und Spermin; von geformten Teilen vor allem Spermien in wechselnder Menge vom $13^1/_2$ Lebensjahr an bis in das höchste Greisenalter (92 Jahre), dann aber spärlicher. Die durchschnittliche Menge der Spermien im Ejakulat beträgt etwa 60000 auf 1 cbmm, doch nimmt die Menge bei mehreren, bald nacheinander folgenden Ejakulationen auf 0 ab. Nicht ejakulierte Spermien werden aufgelöst und von Epithel der Geschlechtswege des Mannes oder von Phagocyten vielleicht resorbiert. Lode schätzt die Gesamtmenge der in einem Ejakulat enthaltenen Spermien auf 226 Millionen (in Maximo auf 550 Millionen).

Ausserdem finden sich im Ejakulat sog. „Hodenzellen“, die in Wirklichkeit aber aus dem Nebenhoden oder Samenleiter stammen dürften; pigmentierte Zylinderzellen, die wohl nur dem Samenblasenepithel entstammen können; Lezithinkörnchen, welche die regelmäßigen Befunde des Prostatasekrets sind, seltener auch die eben dort gebildeten Amyloidkörper; ferner kleine glänzende an Fett erinnernde Körnchen hyaline Kugeln, Sympexionbildungen, deren Bedeutung unbekannt ist (vielleicht aus den Samenblasen). Bei Wasserverdunstung, aber auch bei Abkühlung des Sperma bilden sich darin

[1]) Ausführliche Besprechung aller Verhältnisse gibt Waldeyer in Hertwigs Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungslehre der Wirbeltiere. Bd. 1. S. 86—476. 1906 (Gesamte Literatur). — Bromann, Normale und abnorme Entwickelung des Menschen. Wiesbaden 1911 (Bergmanns Verlag).

die Spermakristalle Böttchers, die in Säuren leicht, in Alkalien und Wasser, schwer, in Alkohol und Äther unlöslich sind. Sie enthalten reichlich Phosphorsäure und können künstlich durch Zusatz von Ammoniumphosphat zu Prostatasekret in letzterem erzeugt werden.

Die Zumischung der akzessorischen Spermaflüssigkeit zu Spermien scheint deren Bewegung in Gang zu bringen. Die Bewegung vollzieht, soweit wir sehen können, der Spermienschwanz. Sie erscheint unter dem Mikroskop wie eine rasche Folge von Wellen, deren jede vom hinteren Ende des Mittelstücks ausgeht und über die ganze Länge des Schwanzes abläuft. Ob dabei der Schwanz in einer Ebene hin und her schlägt, etwa wie die Bewegungen eines Fisches oder sich in Schraubenlinien bewegt, ist schwer zu entscheiden. Die Bewegung erfolgt automatisch in gewissen Medien, normal in der Spermaflüssigkeit und in dem normalen Sekrete der weiblichen Genitalien. Experimentell ist festgestellt, daß physiologische NaCl-Lösung, auch Harn indifferent sind, schwache alkalische Lösungen die Bewegung der Spermien günstig, schwachsaure Lösungen wenigstens nicht besonders schädlich beeinflussen, stark saure Lösungen (z. B. das Scheidensekret Schwangerer), Eiweiß koagulierende Agentien, z. B. Sublimatlösung, aber sofort das Leben der Spermien zerstören. Gefrieren und Wiederauftauen der Sperma schadet den Spermien anscheinend nicht. Sie vertragen Temperaturen bis gegen $+50^{\circ}$ C. Abkühlung verlangsamt die Bewegung. Die Befruchtungsfähigkeit der Spermien dauert wahrscheinlich ebensolang als ihre Bewegungsfähigkeit aber wohl individuell und in Abhängigkeit von Gunst oder Ungunst der umgebenden Medien verschieden.

Für die Beurteilung der Lebensdauer der Spermien in den weiblichen Geschlechtskanälen im allgemeinen ist es von Interesse zu wissen, daß beim Huhne die Spermien 24 Tage lang im Eileiter sich befruchtungsfähig halten. Bei den Fledermäusen findet die Begattung im Herbste, die Eireifung und Befruchtung im Frühling statt. In der Zwischenzeit liegen die Spermien bewegungslos im Uterus, halten sich also monatelang befruchtungsfähig. In der Bienenkönigin erhalten sie sich sogar 1—3 Jahre. Andererseits berichtet Sobotta jedoch, daß schon nach 24—36 Stunden die Spermien im Eileiter oder Uterus der Maus durch Phagocyten aufgezehrt werden und neuestens hat Hoehne[1]) den Beweis geliefert, daß Spermien, welche in die Peritonealhöhle eingespritzt wurden, sich hier zwar längere Zeit bewegen, aber von Leukocyten, welche in die Bauchhöhle einwandern, aufgezehrt werden, so zwar, daß im Innern eines Leukocyten oft eine Menge von Spermien eingeschlossen gefunden, diese also wie Fremdkörper behandelt werden.

Solchem Schicksal dürften auch solche Spermien verfallen, welche nach einer Begattung durch die Tube in die Bauchhöhle gelangen.

In allen Fällen, wo (wie bei den meisten Säugetieren und beim Menschen) kein langer Zeitraum zwischen Begattung und Befruchtungsgelegenheit sich einschiebt, dürften die in den Uterus aufgenommenen Spermien sich ununterbrochen weiterbewegen und würden dann zweifellos schon nach höchstens 24—36 Stunden die ganze Länge der Tube durchwandert haben, bis zu deren Ostium abdominale vorgedrungen, eventuell in der Bauchhöhle angelangt sein und damit der Phagycytose durch Leukocyten verfallend für die Befruchtung wertlos werden. Danach würde zu schließen sein, daß die nach einer Begattung für eine Befruchtung in Betracht kommende

[1]) O. Hoehne und K. Behne, Über die Lebensdauer homologer und heterologer Spermatozoen im weiblichen Genitalapparat und in der Bauchhöhle. Zentralbl. f. Gynäk. 38. Jahrg. Nr. 1. 1914. S. 1—15. Hier Literaturangaben.

Zeit, insoweit dies von dem Schicksale der Spermien abhängt, wohl auch nicht länger dauern kann, als etwa 24—48 Stunden.

Im Kontakte mit dem Scheidensekret sterben die Spermien sehr rasch ab, doch scheint hiervon ausgenommen die Zeit zunächst der Menstruation, vielleicht weil da Menstruationssekret das sonst saure Scheidensekret neutralisiert.

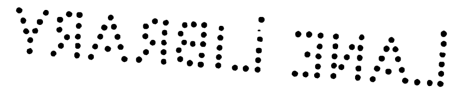
Die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung der Spermien bestimmte Henle auf 27 mm in 7,5 Minuten = 60 μ pro Sekunde (andere Autoren finden nur 25 μ pro Sekunde), die Bewegung erfolgt dabei mit verhältnismäßig bedeutender Kraft, so daß Hindernisse von ihnen zur Seite gestoßen werden. Die Richtung der Bewegung ist immer so, daß der Kopf vorausgeht. Strömenden Flüssigkeiten bietet der lange leichte Spermienschwanz eine größere Angriffsfläche, als der kompakte schwerere Kopf. Ein mäßig rascher Strom in dem flüssigen Medium, in welchen Spermien sich befinden, nimmt daher den Schwanz zuerst mit, und dreht dabei die Spermie stets so, daß ihr Kopf dem Strom entgegengekehrt wird. Da bei der Eigenbewegung der Spermie stets der Kopf vorausgeht, schwimmt die Spermie also gegen den Strom. In Anbetracht, daß die durch Flimmerbewegung auf der Schleimhaut des weiblichen Genitalkanals erzeugte Strömung nach außen gerichtet ist, würde demnach anzunehmen sein, daß sie dadurch stets in solche Stellungen gebracht würden, daß sie in der Richtung zum Ovarium hin sich bewegen müßten, wenn ihre Eigenbewegung überhaupt hinreichend kräftig ist, um gegen den Strom anzugehen. Steigert sich dessen Geschwindigkeit über 15 μ pro Sekunde, so reißt er die Spermie mit sich fort. Ob dies der einzige Vorgang ist, um das Vordringen der Spermien in tiefer gelegene Teile des Genitalkanals zu sichern, oder ob eine in entgegengesetzter Richtung des Flimmerstroms auf der Schleimhautfläche im Lumen des Kanals aufsteigende Strömung größere Spermamassen ovarialwärts mitnimmt (Hensen), oder eine Peristaltik des Eileiters sie ovarialwärts treibt, ist schwer zu entscheiden. Jedenfalls darf angenommen werden, daß aus der Spermamasse, in welche nach der Begattung der äußere Muttermund eintaucht, Spermien durch ihre Eigenbewegung, $^1/_2$—1 mm in 3 Minuten fortschreitend, in $1^1/_2$—3 Stunden spätestens im Lumen des Corpus uteri und nach einigen weiteren Stunden bis in den Tubenkanal vorgeschritten sein können, falls die Bewegung ununterbrochen anhält. Ob sie zwischendurch pausiert und wieder eintritt, ob dies etwa von Änderung der Beschaffenheit der Schleimhautabsonderung des Genitalkanals abhängt, ist nicht erforscht.

Behinderung der Entleerung der Spermien durch Verschluß ihrer Ausfuhrwege kann schließlich zur definitiven Aufhebung der Spermienproduktion führen. Auch vorübergehend kann die Spermienproduktion reduziert werden oder versagen (Azoospermie) infolge ungünstiger Ernährungsbedingungen, Überanstrengungen und dergleichen. Regelmäßige nicht übertriebene Geschlechtstätigkeit scheint die Spermienproduktion zu begünstigen.

2. Die weiblichen Geschlechtszellen.

Nach Abschluß der Vermehrungsperiode der weiblichen Geschlechtszellen verharrt das Eierstocksei vor der Pubertät auf der Stufe einer Oogonie letzter Ordnung oder Ovocyte I. Ordnung, die am Ende der Wachstumsperiode, ihre definitive Größe erreichen und dann eine Zona pellucida bekommen. Die Wachstumsperiode dauert verschieden viele Jahre mindestens bis zum Pubertätsalter, für die einen oder anderen Ovocyten bis weit in die Pubertätsperiode des Weibes, sogar bis in das Alter der Menopause hinein.

Die Pubertätsperiode selbst aber nennt man jene Lebensperiode des Weibes, während welcher Ovocyten I. Ordnung (d. i. das Eierstocksei vor



Ausscheidung der Polkörperchen) in die Reifungsperiode eintreten, d. h. die „Reifungsteilungen“ durchmachen. Die Reifungsteilungen der Ovocyte I. Ordnung erscheinen wie diejenigen der Spermiocyte I. Ordnung als zwei rasch hintereinander ablaufende Mitosen, deren zweite mit Reduktion der Chromosomen in den entstehenden Tochterzellen einhergeht.

Bei den Reifungsteilungen der Ovocyte I. Ordnung erfolgt zwar die Teilung der Kerngebilde in gleichgroße Hälften, die Teilung des Cytoplasma des Eies aber in sehr ungleiche Teile, so daß die eine der Tochterzellen einen sehr großen, die anderen dagegen nur einen sehr kleinen Teil des Cytoplasma mitbekommt. Erstere wird daher zur Hauptovocyte, letztere zu einer rudimentären Ovocyte. Die rudimentären Ovocyten sind unter den Namen Polkörperchen, Richtungskörperchen, Polocyten bekannt und haben diesen Namen zu einer Zeit bekommen, da man ihre Bedeutung als rudimentäre Ovocyten nicht kannte.

Zeitlich pflegt sich die Ablieferung des Eies aus dem Ovarium an die Tube, also der Follikelsprung, zwischen die erste und zweite Reifungsteilung einzuschieben. Eine beim Follikelsprung aus dem Ovarium ausscheidende unverletzte Zona pellucida umschließt daher zwei Ovocyten II. Ordnung, nämlich die große Hauptovocyte und die erste Rudimentovozyte, d. i. die Polocyte I. Diese Polocyte kann sich bald auflösen und schwinden, so z. B. bei der Maus, oder sie persistiert längere Zeit und kann sich dann sogar anschicken, sich mitotisch in zwei rudimentäre Tochterzellen zu teilen, die dann als rudimentäre Ovocyten 3. Ordnung zu betrachten sein würden. Die Hauptovocyte 2. Ordnung teilt sich regelmäßig noch einmal durch Mitose mit Reduktion der Chromosomenzahl, Reduktionsmitose, in eine Hauptovocyte 3. Ordnung, die Reifeizelle, und eine Rudimentovozyte 3. Ordnung, d. i. die Polocyte II. Nur die Reifeizelle kommt normal für die Befruchtung in Betracht (siehe S. 54).

Über die Ausbildung der menschlichen Eizelle während der Wachstumsperiode.

Zu Anfang dieser Periode ist die Ovogonie von einer einschichtigen Lage Granulosazellen umgeben und besteht aus einem sehr zartfaserigen Cytoplasma, welches einen außerordentlich großen Zellkern (= das Keimbläschen) mit sehr großem Nukleolus (Keimfleck) und daneben den Dotterkern (Balbiani), eine körnige, verdichtete Masse umschließt, die Mitochondrien, Fettkörner, in ihrer Mitte das Idiozom mit darin befindlichen Zentriolen enthält. Von ihr aus zerstreuen sich sehr bald Mitochondrien in das übrige Cytoplasma. Unter dem Einfluß dieser Masse werden die von der zur Ovocyte auswachsenden Ovogonie resorbierten Nahrungsstoffe assimiliert und zum Nahrungsdotter ausgearbeitet. Man findet dessen Massen, das Deutoplasma, in die Lücken zwischen dem Cytoplasmafadennetz verteilt. Anscheinend entstehen diese Massen immer im Anschluß an Mitochondrien und durch deren Veränderung und nehmen die Gestalt von groben, geschlängelt laufenden, buckelig aufgetriebenen Zügen und Ballen an, zwischen denen dann von Deutoplasma gefüllte Vakuolen und spärliche Fettkörner auftreten. Diese Differenzierung tritt zuerst im Innern des Eies auf, während eine helle, mitochondrienfreie Rindenzone unter der Eioberfläche entsteht und einwärts von ihr eine mitochondrienreiche Zwischenlage, in welcher das Keimbläschen liegt, bis gegen das Ende der Wachstumsperiode bestehen bleibt. Am menschlichen Ei sind dann nach Nagel und van der Stricht zu finden: innerhalb der Zona pellucida, dieser dicht angeschmiegt,

im konservierten Ei sich davon abhebend 1. eine doppelkonturierte Dotterhaut. 2. Einwärts von dieser die Dottermasse selbst, die differenziert ist in: a) eine dünne (am frischen Ei) helle Lage von dichtem Cytoplasma ohne gröbere Körner oder Mitochondrien, Bildungsdotter, (Nagels äußere helle Randzone) genetisch die jüngste Formation, b) eine mittlere körnige, Mitochondrien führende Schicht, in welcher noch ungleichmäßige Formen von Dotterbestandteilen vorhanden sind, c) eine zentrale Masse mit kleinen Dotterbestandteilen (Deutoplasmakörnchen). Der Dotterkern mit den Centriolen bleibt während der ganzen Wachstumsperiode bestehen, scheint aber später samt den Zentriolen zu verschwinden.

Während dieser Wachstumsperiode verlängert sich der Eidurchmesser um das 20fache, (vom Zustand der Oogonie mit 10 μ bis zur Oocyte 1. Ordnung mit 200—230 μ Durchmesser. Bis zum Stadium der Ovocyte 1. Ordnung sind die Bauverhältnisse des menschlichen Eies großenteils beobachtet worden. Weitere Entwickelungsstufen, diejenigen welche seiner Reifungsperiode entsprechen, haben bis jetzt nicht zur Untersuchung vorgelegen. Ebensowenig ist der Vorgang der Befruchtung und der daran unmittelbar anschließenden ersten Entwickelungsvorgänge menschlicher Eier bis jetzt beobachtet worden. Man ist also in betreff des wahrscheinlichen Ablaufs der Reifungsvorgänge nnd Befruchtungsvorgänge auf Schlußfolgerungen von Beobachtungen an Eizellen von Tieren angewiesen. Die Vorgänge zeigen sich aber bei allen bisher daraufhin untersuchten Tierovocyten im Prinzip so gleichartig, daß man nicht zu zweifeln braucht, daß sie auch beim menschlichen Ei ähnlich ablaufen.

Die Säugetiereier zeigen in bezug auf ihren Gehalt an Deutoplasmamassen Mitochondrien, deren substanzielle Beschaffenheit und die Form der Anordnung große Unterschiede. Diese sind nach van der Stricht so ausgeprägt, daß die Eier nicht nur verschiedener Säugetierklassen, sondern sogar die einander nahestehender Spezies sich ohne weiteres durch das charakteristische Gepräge ihres Ooplasmas unterscheiden, je nach dem absoluten und relativen Überwiegen von Fettkörnchen oder Dotterkugeln (Vakuolen), Mitochondrien, ihre Verteilung, Form, Größe und Menge in allen Stadien ihrer Entwickelung (weiße Maus, Fledermausarten, Meerschwein, Katze, Schafe, Hündin, Mensch). Frisch dem Eierstock entnommene Eier, die einen reichlich Eiweiß und Fettkörner führenden Dotter haben, erscheinen bei auffallendem Licht besonders glänzend und weiß (wie das Ei der Hündin z. B.). Demgegenüber ist zu betonen, wie schon Bischoff bekannt war, daß das menschliche Eierstocksei „einen wenig dichten Dotter habe und daher bei auffallendem Lichte nicht auffallend hell, bei durchfallendem Licht nicht auffallend dunkel erscheine wie die Eier der meisten Tiere".

Den zweifellosen, deutlichen Differenzen der Eier verschiedener Säugetiere in bezug auf die Mitochondrien und die davon abhängigen Dottersubstanzen könnte auch wohl ein erheblicher Einfluß auf die Unterschiedsbildungen der verschiedenen Tierkörper zugeschrieben werden und hierin abgesehen von den Vererbungseinflüssen durch die im Kern repräsentierten Strukturen und Substanzen eine wichtige Vererbungsmacht erblickt werden, zumal seitdem zuerst durch van der Stricht (1902)[1]) gefunden worden ist, daß (s. S. 56) bei der Befruchtung die ganze Spermie, nicht bloß wie früher geglaubt wurde, deren Kopf (= Kern) in das Reifei aufgenommen wird und daher vorläufig nicht ausgeschlossen werden kann, daß auch andere

[1]) van der Stricht. Le Spermatozoide dans l'oeuf de chauve souris. Verhandl. d. anatom. Gesellsch. in Halle 1902. Ergänzungsheft d. Anatom. Anzeigers S. 163.

Teile als Kopf oder Zentriolen der Spermie bei der Befruchtung eine Rolle spielen mögen, z. B. die Mitochondrien, ev. Fermente, die im vorderen Stück des Spermienschwanzes enthalten sind.

Auch die letzten Veränderungen der Ovocyte 1. Ordnung vor Eintritt der 1. Reifungsteilung sind für das menschliche Ei nicht mit Sicherheit beobachtet, weil man im Einzelfall nicht beurteilen kann, wie nahe ein Ei seiner 1. Reifungsteilung steht. Nach Beobachtungen, die van der Stricht[1]) mitteilt, nimmt das Kaliber der Ovocyte 1. Ordnung, nachdem sie am Schluß der Wachstumsperiode ihr größtes Maß erreicht hat, bei der Fledermaus wieder ab, indem ein Teil der im Ei angesammelten Nahrungsdottermassen sich zu kugeligen Tropfen verflüssigen, teils sich in Cytoplasma umwandeln, aber teils auch als klare Flüssigkeit in einen Spaltraum austreten, der zwischen Eizellkörper und Zona pellucida sich bildet und hier liegen bleibt (Deutoplasmolyse). Eine weitere Verkleinerung des Eikörpers vollzieht sich bei der Abschnürung der Polocyten und anscheinend auch während der Befruchtung. Die Kaliberabnahme des Reifeikörpers in der Tube wird auch für die weiße Maus und für das Meerschweinchenei von Lams und Doorme[2]) konstatiert, wird sehr wahrscheinlich auch noch bei weiteren Tieren gefunden werden, so daß sie auch für den Menschen zutreffen dürfte.

Eireifung.

In bezug auf die Einzelheiten der hier zu berücksichtigenden Vorgänge, die beim Menschen nicht zur Beobachtung vorgelegen haben, sei auf die einschlägigen Einzelabhandlungen über Säugetiereier hingewiesen, welche in van der Strichts Abhandlung, La structure l'oeuf des mammifères, 3eme partie, L'ovocyte à la fin du stade de l'accroissement, au stade de la segmentation, Bruxelles 1909, wo auch die einschlägige Literatur zusammengestellt und besprochen ist. Außerdem Hertwig, R., Eireife und Befruchtung im Handbuch der vergl. und experimente Entwickelungslehre der Wirbeltiere. Bd. 1. S. 477—568 (1903). Jena 1906. Es kann sich hier nur darum handeln, die wesentlichsten Punkte im Prinzip zu erläutern an Beispielen von Tiereiern. Von diesen hat das Ei der Maus durch Sobotta die vollständigste Bearbeitung in dieser Richtung erfahren. Neuerdings hat van der Stricht die betreffenden Stadien am Ei der Fledermaus, Vesperugo noctula, Lams am Ei des Meerschweinchens beschrieben.

Der Eintritt der Reifungsteilungen an der Ovocyte 1. Ordnung (Eierstocksei mit Zona pellucida) beginnt bei verschiedenen Tieren verschieden. Entweder tritt die erste Reifungsteilung schon vor der Zeit des Follikelsprungs ein, die zweite nach ihm kurz vor Beginn oder während des Beginns der Befruchtung in der Tube, oder beide Reifungsteilungen erfolgen nach dem Follikelsprung.

Wie es beim Menschen sich verhält, ist unbekannt. Ehe die erste Reifungsteilung anfängt, beobachtet man, daß das Keimbläschen des Eies gegen die Oberfläche des Dotters emporrückt und so in eine Rindenschicht der Dottermasse, welche sich beim Fledermausei gegenüber dem zentral gelegenen Nahrungsdotter unterscheidet, zu liegen kommt. Hier bildet sich aus dem Kern und dem Ovozentrum eine regelrechte, mitotische Spindelfigur (Richtungsspindel), die sich schließlich so richtet, daß die Verbindungslinie zwischen den an den Polen der Spindelfigur befindlichen Zentriolen ungefähr radiär zur Eioberfläche steht.

Bei der symmetrischen Teilung dieser Spindelfigur (quer zu ihrer Längsachse, durch die Ebene der Chromosomenspaltung, nach den Regeln der

[1]) van der Stricht. La Vitollogenèse et la deutoplasmolyse de l'oeuf de chauve souris. Comptes rendus de l'association des Anatomistes, 9 ième Réunien. Lille 1907. Bibliographie anatomique.

[2]) Lams, H. Doorme J., Nouvelles recherches sur la maturation et la fécondation de l'oeuf des mammifères. Arch. d. Biologie I. XXIII fax. II. 1907 (S. 259).

Mitose) erfolgt die Trennung der Anlage von zwei Tochterkernen, dann eine oberflächliche Durchschnürung des Bildungsdotters, die den letzteren so ungleich durchtrennt, daß dem der Oberfläche der Ovocyten zunächst liegenden Tochterkern eine sehr spärliche Menge Dottermasse zugeteilt wird, der ganze große übrige Rest der Dottermasse zur Umhüllung des anderen Tochterkernes, d. h. zu dessen Zellplasma wird. Es entsteht so eine sehr große und eine sehr kleine Tochterzelle als Erfolg der 1. Reifungsteilung; beide entsprechen Ovocyten 2. Ordnung (s. S. oben S. 51), die aber durch die Größe ihres Zelleibes (Dotters) in die große Hauptovocyte 2. Ordnung und die kleine Rudimentovocyte 2. Ordnung zu unterscheiden sind. Letztere heißt 1. Richtungskörperchen auch 1. Polkörperchen, 1. Polocyte.

Sehr bald nach dem diese Teilung abgelaufen ist, vollzieht sich eine zweite Teilung, welche an beiden Ovocyten 2. Ordnung sich einleitet und entweder ganz durchgeführt werden kann, oder aber an der Rudimentovocyte 1. Ordnung (1. Polkörperchen) nicht immer zur Ausführung kommt (s. S. 56 Fig. 20, 1, 2, 3). Stets vollzieht sich jedoch dieser zweite Teilungsvorgang an der Hauptovocyte 2. Ordnung. Hier beobachtet man folgendes: Ihr Kern bleibt in der Nähe der Oberfläche des Ovocytenkörpers und bildet wieder eine Teilungsspindel, die zweite Richtungsspindel, deren Längsachse etwa radiär zum Zentrum der Ovocyte steht, so daß bei der auf die Querteilung der Spindelfigur folgenden Durchschnürung des Dotters auch wieder den zwei entstehenden Tochterzellen, den Ovocyten 3. Ordnung, ungleiche Dottermassen zugeteilt werden und so wiederum eine Hauptovocyte und eine Rudimentovocyte nunmehr 3. Ordnung entstehen. Letztere (auch 2. Richtungskörperchen, 2. Polocyte genannt) ist theoretisch ein rudimentäres zwerghaftes Reifei; ihre große Schwesterzelle ist die befruchtungsfähige praktisch in der Regel allein in Betracht kommende vollwertige Geschlechtsendzelle und verdient kurzweg den Namen „die Reifeizelle“[1]), das Ovium.

Die letztgenannte Teilung d. i. diejenige aus welcher Ovocyten 3. Ordnung hervorgehen, (zweite Reifungsteilung, Reduktionsteilung) ist insofern eigentümlich, als dabei die Chromosomenzahl jeder Tochterzelle in der oben bereits angedeuteten Weise reduziert wird auf die Hälfte derjenigen Zahl, die in den Körperzellen der betreffenden Tierspezies typisch vorhanden ist.

Der nach Ablösung der zweiten Polzelle in der Reifeizelle verbliebene Zellkernrest ist im Vergleich zu dem Keimbläschen der Ovocyte 1. Ordnung außerordentlich klein und seiner Zusammensetzung nach jedenfalls mit Bezug auf die reduzierte Zahl der Chromosomen ein Halbkern. In dieser Hinsicht verhält sich das Reifei also ganz homolog einer Spermie derselben Spezies, deren Chromosomenzahl auch auf die Hälfte reduziert ist.

Über Einzelheiten des hierfür in Betracht kommenden Teilungsmodus muß auf Spezialdarstellung verwiesen werden. Die teilweise hypothetischen Auffassungen der Sachlage seitens verschiedener Autoren finden sich zusammenfassend besprochen in Handbüchern der Entwickelungsgeschichte von Hertwig, von Bryce (in Quains Elements of Anatomy), in Fürbringers neuester Auflage von Gegenbauers Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. I. 1909.

Hier verdient die bisher einzig dastehende Beobachtung van der Strichts Erwähnung, daß bei der ersten Reifungsteilung statt einer Haupt- und einer Rudimentovocyte zwei gleich große Ovocyten 2. Ordnung entstehen. Es ist dann vielleicht nicht ausgeschlossen, daß jede von diesen durch Reduktionsteilung neben einer Rudimentovozyte 3. Ordnung (Polzelle II) eine be-

[1]) Sonst ist es üblich mit dem Ausdruck „Reifei“ die Gesamtheit der von einer Zona pellucida umgebenen zelligen Bildungen, d. i. die Hauptovocyte III. Ordnung, die ich Reifeizelle zu bezeichnen vorschlage, und die drei Rudimentovocyten III. Ordnung zu bezeichnen.

fruchtungsfähige Ovocyte 3. Ordnung (Ovium) liefern könnte und hierdurch ein Grund zur Entstehung von Zwillingen aus einer und derselben Ovocytengeneration gegeben wäre. Tatsächlich fand van der Stricht einen solchen Fall bei Vesperugo noctula (in dessen Ovarium nie Follikel mit mehr als einer Ovocyte vorkommen), in welchem eine Zona pellucida zwei Polocyten und zwei befruchtete mit weiblichem und männlichem Vorkern (letzterer am erhaltenen Spermienschwanz erkennbar) versehene Ovocyten 3. Ordnung, entsprechend Reifeizellen, Ovien, von halber Normalgröße, enthalten waren.

Der Befruchtungsvorgang.

Wesen der Befruchtung.

Nach den bezüglich ihrer Kernstrukturen gefundenen Tatsachen sind Spermie und Reifei keine vollwertigen Zellen. Außerdem ist die Spermie durch die Geringfügigkeit ihrer Cytoplasmamasse, aber besonders große Zentriolen, das Reifei, wie es scheint, durch Zugrundegehen seiner Zentriolen (Ovozentrem) von den Körperzellen abweichend. Wegen ihrer Unvollkommenheiten geht jede sich selbst überlassen, zugrunde. Andererseits aber ist gerade durch diese Unvollkommenheiten jeder einzelnen die Möglichkeit eröffnet, daß eine Spermie und ein Reifei sich durch gegenseitige Verbindung so ergänzen, daß sie zusammen eine vollwertige neue Zelle ausmachen können, welche dann die Stammzelle eines neuen, zunächst einzelligen Individuums ist. Eine gegenseitige Verbindung beider derart, daß ihre Teile zur Einheit einer vollwertigen Spezieszelle in physiologische Wechselbeziehungen zueinander treten, vollzieht sich tatsächlich nach dem Eindringen einer Spermie in das Reifei. Man nennt diesen Vorgang Befruchtungsvorgang, Befruchtung des Eies. Dieser beruht also auf einer Verbindung zweier, an sich nicht mehr fortpflanzungsfähiger und unvollständiger Zellderivate, den Geschlechtsendzellen, die von zwei verschiedenen Individuen stammen, zur Einheit einer neuen Zelle. Diese ist zugleich ein neues, selbständiges, zunächst einzelliges Lebewesen von außerordentlich gesteigerter Lebenstätigkeit. Die Möglichkeit des Zustandekommens ist dabei gebunden an konforme, zur Zusammenarbeit geeignete Geschlechtsendzellen; als solche erscheinen im allgemeinen nur die von Individuen derselben Spezies. Die Befruchtung wird dadurch eingeleitet, daß eine Spermie durch die Zona pellucida hindurch in den Körper des Reifeies eintritt, und ist beendet, sobald sich solche Beziehungen zwischen zellulären Strukturen des letzteren und der eingedrungenen Spermie zueinander entwickelt haben, daß das Produkt beider einer vollwertigen Zelle derjenigen Elternart entspricht, von der die Geschlechtszellen stammen.

Die Lebensenergie dieser durch den Befruchtungsvorgang entstandenen neuen Zelle, Spermovium, erscheint so gewaltig gesteigert, daß sie die sämtlichen Zellen eines beliebig kompliziert sich differenzierenden Lebewesens als Nachkommenzellen zu erzeugen vermag. Welche Faktoren dabei mitwirken, um die Unmasse dieser Einzelzellen zur Einheit des Individuums zusammenzuhalten, ist nicht bekannt.

Erscheinungen bei der Durchführung des Befruchtungsvorgangs im Innern des Reifeies.

Die Lage der Polocyten kann sich später verschieben. Ihre ursprüngliche Lage bleibt zunächst in der Nähe ihrer Abtrennungsstelle vom großen Reifei. Ebenfalls zunächst dieser Stelle findet sich innerhalb des Reifeies dessen sehr kleiner Kernrest nunmehr weiblicher Vorkern (Pronukleus) oder Eikern genannt, in einer etwas stärkeren Anhäufung des oberflächlich gelegenen Bildungsdotters, neben ihm zuweilen noch ein

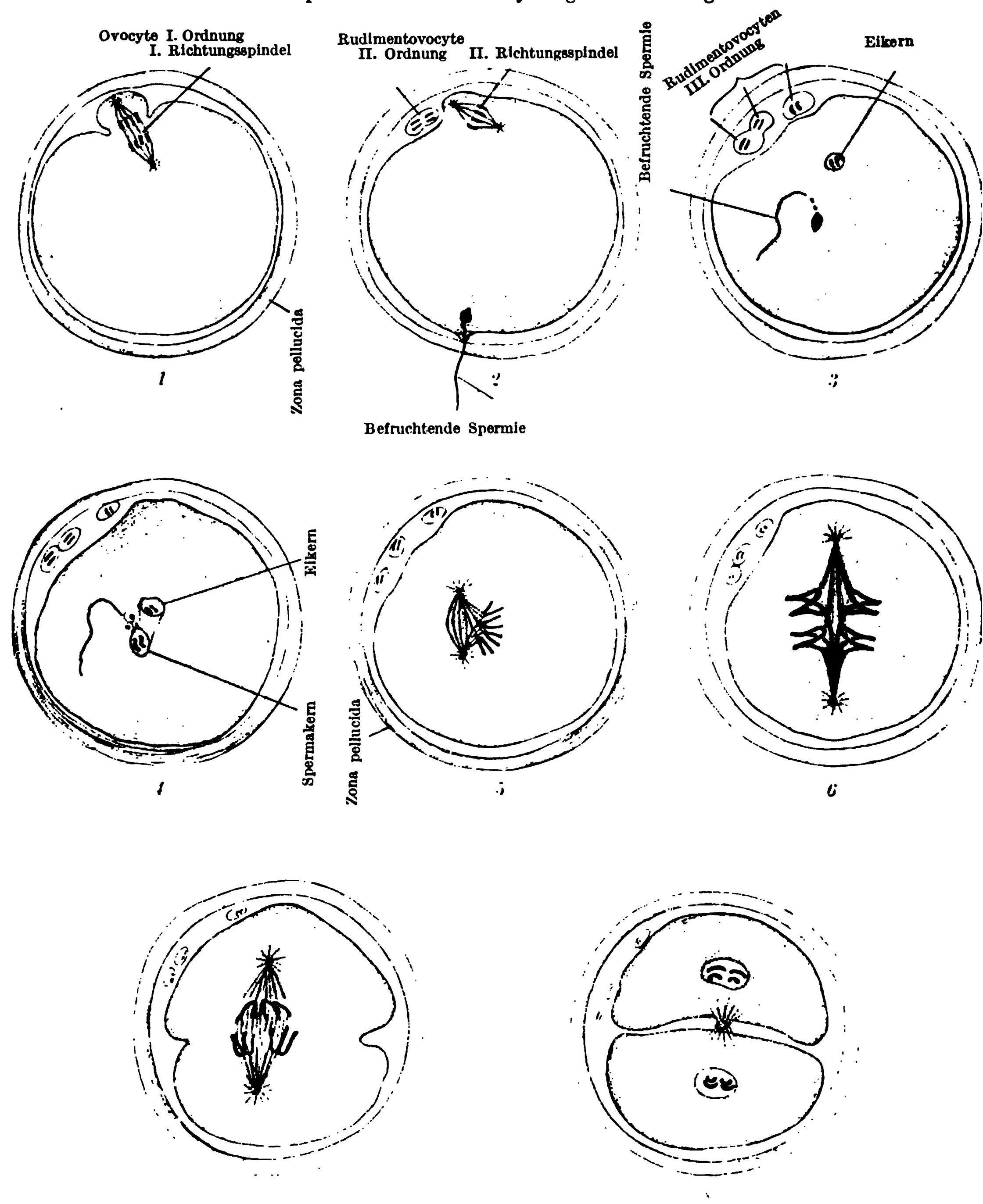


Fig. 20.

1. Erste Reifungsteilung. 2. Zweite Reifungsteilung. Eindringen der Spermien. 3. Eikern und Spermakernbildung unter Drehung der Spermie. 4. Vereinigung der Vorkerne. Centriolen. 5. Achromatische Spindel im Beginne der Teilung des Spermoviumkernes. 6. Chromosomenspaltung. 7. Tochterkerne des sich teilenden Spermoviumkernes. 8. Erste zwei Blastomeren mit symmetrischen Kernen und Zwischenkörper.

Ovozentrum (van der Stricht), dessen weiteres Schicksal aber unbekannt ist. Meist wird angenommen, daß es verschwindet.

Noch ehe die zweite Reifungsteilung sich vollendet, leitet sich, wenn Spermien mittlerweile zum Ei herangetreten sind, der Befruchtungsvorgang dadurch ein, daß eine von den meist massenhaft um das Ei herum sich bewegenden Spermien mit dem am freien Kopfende befindlichen Perforatorium, voran die Zona pellucida des Eies an einer bei Säugetieren, wie es scheint, beliebigen Stelle durchbohrt und dann mit allen seinen Teilen in die oberflächlich gelegene Zone des Bildungsdotters des Reifeies hineindringt. Während der Spermienschwanz lange Zeit ohne besondere Veränderung darin bestehen bleibt, dreht sich der Spermienkopf mit seinem Halsstück dem weiblichen Vorkern entgegen (Fig. 20 1—3). Der Spermienkopf schwillt dann zu einem runden, kernähnlichen Gebilde an, dem sogenannten Spermakern (männlichen Vorkern, männlichen Pronucleus), in dessen Nachbarschaft sich das Halsstück der Spermie mit den Zentriolen der Spermie finden (Fig. 20 3). Diese werden sehr bald zu den Zentralpunkten von Strahlensystemen im Bildungsdotter der Ovocyte, der sich um den Spermakern anhäuft. Dieser selbst verschiebt sich aus unbekannter Ursache nach dem der Abschnürungsstelle der Polkörperchen entferntesten Eipol, welcher nach und nach dadurch, daß sich die Bildungsdottermasse hier anhäuft, zum animalen Pol des Eies wird, währenddem an die Stelle des ursprünglich animalen Pols, an welchen die Polkörperchen ausgeschieden wurden, der Nahrungsdotter sich sammelt. Es erfolgen demnach große Umlagerungen in der Dottermasse und eine deutliche Umkehrung der ursprünglichen polaren Differenzierung[1]). Dies ist zunächst für das Ei des Meerschweinchens und der Fledermaus[1]) sicher nachgewiesen, wird aber wahrscheinlich bei allen Säugetieren vorkommen, weil sie mit der Entwickelung neuer Strukturbeziehungen innerhalb des Cytoplasma zum männlichen und weiblichen Vorkern zusammenhängen dürfte. Bei dieser rückt auch der Eikern in den neuen animalen Pol ein und nähert sich dabei dem Spermakern.

Bei der gegenseitigen Annäherung der beiden Vorkerne, die so ähnliche Form gewinnen, daß es schwer sein kann, sie voneinander zu unterscheiden, entsteht zwischen ihnen von einem Punkt, wahrscheinlich zwischen den Zentriolen des Spermakerns eine Spindelfigur aus deutlichen achromatischen Fasern, die an jedem Ende der Spindel konvergent gebogen zu einer Zentriole stoßen (Fig. 20 4, 5). Indem die Spindelfasern sich verlängern, scheinen sie die Zentriolen auseinander zu stemmen[2]). Schon vorher oder gleichzeitig löst sich die Kernmembran der beiden Vorkerne auf, deren Chromosomen sich nun zu einem neuen Kern zusammenordnen, dem Stammzellenkern oder Spermoviumkern. Mit dessen Fertigstellung ist der Befruchtungsvorgang zu Ende und die Konstituierung des einzelligen Zustandes eines neuen Individuums, die Blastocyte oder die Stammzelle, vollendet.

Es schließen sich aber kontinuierlich daran an die Vorgänge weiterer Entwickelung des letzteren, zunächst eine Überführung in den mehrzelligen Zustand durch die „Furchung".

[1]) O. van der Stricht, Le spermatozoide dans l'oeuf de chauve souris. Verhandl. d. anatom. Gesellsch. zu Halle. 1902. S. 163.

Lams und Doorme, Maturationet fecondation de l'oeuf des mammifères. Arch. de Biologie 1907 (Eindringen der ganzen Spermie bei der Befruchtung in das Ei der Fledermaus und weißen Maus).

Lams, H., Recherches sur l'oeuf de Cobaye. Comptes rendus de la société des anatomistes. 12ème Reunion. Bruxelles 1910.

[2]) Geigel, R., Zur Mechanik der Kernteilung und Befruchtung. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 80. Abh. II. 1912.

Die Furchung des Eies.

Diese wird dadurch eingeleitet, daß die Chromosomen des Stammzellenkernes sich rings um die Mitte einer achromatischen Spindel gruppieren, gerade so wie es im Muttersternstadium einer sich teilenden Zelle gewöhnlich ist. Die Spalthälften jedes Chromosoms rücken dann nach entgegengesetzten Spindelpolen entlang den achromatischen Fäden, die sich zu diesen hinziehen, auseinander (wie im Diasterstadium eines sich teilenden Zellkerns) (Fig. 20 6), und damit ist auch schon die erste mitotische Teilung des Stammzellenkernes sichtlich im Gange, auf welche sehr bald auch die Durchschnürung des Zelleibs der Stammzelle in zwei Tochterzellen unter Bildung eines Zwischenkörpers folgt (Fig. 20 8). Diese Durchschnürung nennt man mit einem altherkömmlichen Namen „Furchung“. Die erste Schnürfurche zerlegt die Stammzelle in zwei zur Teilungsebene symmetrisch gebaute Tochterzellen, die zwei ersten „Furchungskugeln“ oder ersten Blastomeren. Die nächste Weiterentwickelung ist charakterisiert durch erneute Teilung der jeweils vorhandenen Blastomeren, je in zwei Tochterblastomeren.

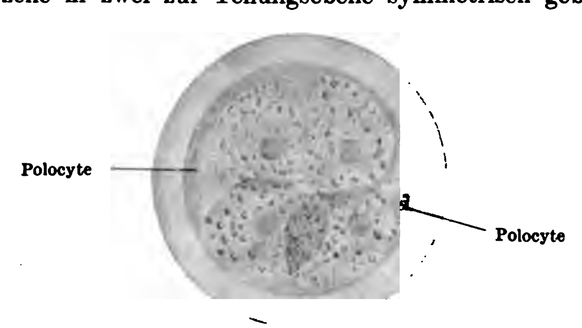


Fig. 21.
Zona pellucida mit vier Blastomeren aus dem Eileiter des Meerschweinchens.

Dieses wiederholt sich mehrfach, wodurch die Zahl der Blastomeren in geometrischer Progression mit dem Faktor zwei zunimmt, das Kaliber der Blastomeren aber zunächst abnimmt und gleichzeitig Flüssigkeit aus ihnen ausgeschieden wird, so daß der schließlich entstandene Blastomerenhaufen den Binnenraum der Zona pellucida nicht mehr ganz ausfüllt. Auch erfolgen später die Teilungen der Blastomeren nicht mehr gleichzeitig, so daß man dann Blastomerengenerationen verschiedenen Grades nebeneinander findet, jüngerer Generation aus Blastomeren kleineren, älterer aus solchen größeren Kalibers. Auch zeigen sich Unterschiede in bezug auf den Gehalt ihres Cytoplasma an Nahrungsdotter. (Fortsetzung der Entwickelung siehe S. 61 u. f.)

Schlußfolgerungen aus den Vorgängen bei der Befruchtung und ersten Furchung. Vererbungstheorie.

Der Befruchtungsvorgang macht sich demnach, so weit wir bis jetzt wissen, derart, daß die selbständig geformt bleibenden beiden Halbkerne (haploide

[1]) Der unveränderte Spermienschwanz wird in einer der beiden Furchungszellen ganz gefunden. Man hat hieraus neuerdings den Schluß gezogen, daß die Tochterzellen der den Spermienschwanz beherbergenden Furchungskugel andere Bestimmung hätten als die ihrer Schwesterzelle, die keinen Teil des Spermienschwanzes besitzt. Henneguy und van der Stricht neigen zu der Ansicht, daß durch den Spermienschwanz die Mitochondrien der Spermie derjenigen Furchungskugel zugeführt würden, von welcher die Zellen des Embryonalkörpers des weiteren abstammen, während Tochterzellen aus der anderen Furchungskugel den Trophoblast bilden sollen. (Diskussion zu der Mitteilung von H. Lams, Recherches sur l'oeuf de Cobaye, Comptes rendus de l'association des anatomistes. Bruxelles 1910. 12. Réunion, Bibliographie anatomique.) Daneben würde allerdings auch die Möglichkeit zu erwägen sein, ob es umgekehrt sei, und ferner ob nicht etwa der Spermienschwanz als ein gleichgültiger Einschluß in einer Zelle liegen bleibe. Bis jetzt genügen die gefundenen Tatsachen für eine sichere Entscheidung über die schließlichen Schicksale und die Bedeutung des Spermienschwanzes für die Differenzierung der Zellen nicht.

Kerne), der Eikern und Spermakern (abgesehen von unbekannten weiteren Teilen) sich zu einem der Tierspezies entsprechenden Vollkern im Ooplasma zusammenfügen und letztere beiden nun in das Verhältnis von Kern und Zelleib zueinander treten. Damit ist eine neue Zelleinheit, Spermovium, konstruiert, nämlich die Stammzelle aller Zellen eines neuen Individuums, eines Nachkommen derselben Spezies wie beide Eltern, und mit den Eltern ähnlichen Anlagen, die gebunden sind an die im Spermovium vorhandenen, erhalten gebliebenen chemischen und zellulären Strukturen der das ganze zusammensetzenden Teile; von diesen wird die weitere Entwickelung so geleitet, daß dabei die den Eltern eigentümlichen Eigenheiten bis ins einzelnste wiederholt zur Ausbildung in weiteren Tochterzellengenerationen der Stammzelle kommen, sei es, daß es dabei durch Summierung gleichartiger oder gegenseitiger Aufhebung sich widerstreitender Bildungsvorgänge das schließliche Gesamtresultat sich gestaltet. Eine solche Übertragung der Eigenschaften der Eltern auf die Nachkommen heißt Vererbung. Die dafür wesentlich wirksamen, geformten Teile heißen allgemein Idioplasma (Naegeli), d. h. die Strukturen des Ei- und Spermakerns, die ohne ihre Form- und Lebenseigentümlichkeiten aufzugeben, zum Kern der Stammzelle sich verbunden haben. Diese (von Hertwig, Boveri u. v. a. vertretene) Anschauung wird durch die Mesothoriumversuche C. Hertwigs[1]) bewiesen.

Hensen[2]) sieht in den Vorbereitungen für den Befruchtungsvorgang das Mittel zur Verjüngung durch Ausschaltung von Stoffwechselschlacken, die das Altern und Absterben dadurch herbeiführen, daß ihre Anhäufung die normalen Lebensprozesse stört oder hemmt.

Nachdem durch O. van der Stricht, Lams und Doorme (Archives de biologie. Tome XXII. 1907) festgestellt ist, daß auch der Schwanz der Spermie bei der Befruchtung in das Ooplasma aufgenommen wird, ist insbesondere zu erwägen, ob auch Teile von diesen Idioplasmanatur für die Vererbung haben. Die in dieser Hinsicht noch fortgesetzten Untersuchungen, u. a. von Meves[3]) stützen diese Vermutung nicht.

Da regelmäßig bei der ersten Furchungsteilung der ganze Schwanz in die eine der entstehenden Tochterzellen aufgenommen wird, können nur die Nachkommen dieser einen Teil davon bekommen. Wenn nun überhaupt der Spermienschwanz für die Vererbung bedeutungsvoll ist und nicht nur zu einem gleichgültigen Deutoplasmateil wird, ist nicht recht einzusehen, daß die Zellen des Keimes dies nicht irgendwie zum Ausdruck bringen sollten. Es kam daher der Gedanke auf, daß die nicht in den Aufbau des Embryonalkörpers eingehenden Trophoblastzellen (siehe S. 62) Abkömmlinge der einen, die Embryonalzellen aber der anderen der beiden ersten Blastomeren seien. Es muß abgewartet werden, welche Resultate die weitere Forschung über diese Frage bringen wird.

Da die erste Teilung der Stammzelle der Embryonalanlage (1. Furchung) (wie aus Experimenten am Amphibienei hervorgeht) der späteren Medianlinie des Körpers entspricht, ist es nicht unwichtig, zu erwähnen, daß aus den Teilungen der Stammzelle stets nur Tochterzellen symmetrischer, aber nicht kongruenter Struktur entstehen können (Fig. 38 8). Daraus folgt, daß alle weiteren Abkömmlinge der Zellstrukturen für die rechte und die linke Körper-

[1]) Mesothoriumsversuche an tierischen Keimzellen, ein experimenteller Beweis für die Idioplasmastruktur der Kernsubstanzen. Sitzungsber. d. Königl. preuß. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1911. XI.

[2]) Hensen, Über Wachstum, Zeugung und Vererbung. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 15. H. 2. 1912.

[3]) Archiv f. mikrosk. Anatomie und Entwickelung. Bd. 72 u. f.

hälfte symmetrisch (d. i. zueinander wie Objekt und Spiegelbild) stehen und stets durch gleichartige Zusammenfügung je solcher der rechten und je solcher der linken Seite nur die Bildung symmetrischer, nicht aber kongruenter Organanlagen erfolgen kann[1]). (Man könnte weiter darauf den Schluß gründen, daß operative Transplantationen von Teilen der linken Seite auf die rechte, oder mit Verdrehungen gegen die Symmetrieebene zu vermeiden wären.)

Die Verteilungsart der im Spermovium enthaltenen wesentlichen Substanzen und Strukturen auf die beiden Tochterzellen (Blastomeren, Furchungskugeln) wird wahrscheinlich in einer bis in feinste Einzelheiten genau geordneten Weise vor sich gehen, die noch nicht ausreichend erforscht ist. Am genauesten hat man bis jetzt die symmetrische Verteilung der Summe der Chromosomen, welche aus den beiden Vorkernen stammen, auf die Kerne der Tochterzellen der Stammzelle zu beobachten vermocht.

Dabei hat sich ergeben, daß gleich viele Chromosomen aus dem Spermienkern und dem Reifeikern (männlichen und weiblichen Vorkern) in jede der beiden Tochterkerne übergehen, eine jede von diesen also gleiche Anteile von Substanz und symmetrischer Struktur von jeder der beiden beim Befruchtungsvorgang zusammenwirkenden Geschlechtsendzellen „erbt"[2]). Diese Art der Verteilung vollzieht sich auch bei weiterem Fortgang der Furchung, d. i. der Durchschnürung des Zelleibes der Furchungskugeln nach vorausgegangener Mitose ihrer Kerne. Die Lage der Teilungsebene eines Segments steht dabei gewöhnlich in einer zur Ebene der beiden vorangehenden Teilungen senkrechten Ebene. In der Folge der vielfach sich wiederholenden Teilungen werden die entstehenden Tochterzellen nach und nach immer kleiner und zahlreicher und bilden schließlich einen Haufen, den Charakter von Zellen tragender Segmente, die, weil die Teilung des weiteren nicht für alle gleich schnell und daher nicht gleich oft erfolgte, ungleich groß sind.

---

[1]) Z. B. fand ich in zufällig untersuchten Dermoidcysten linker Ovarien nur linksseitige, in Dermoidcysten rechter Ovarien nur rechtsseitige Zahnformen, was sehr auffällig ist. Man müßte daher auch daran denken, daß die Geschlechtsendzellen rechter und linker Geschlechtsdrüsen auch nicht kongruent sind. Dabei wirft sich die Frage auf, ob Geschlechtszellen gleicher Seiten oder entgegengesetzter Seiten zum Befruchtungsvorgang miteinander verwendet werden können.

[2]) Die weitgehende Ähnlichkeit zwischen den Deszendenten spricht stark dafür, daß diese an fortwirkende Formverhältnisse der Geschlechtszellen gebunden sind und daß die Formvarietät, welche von jeder der beiden Geschlechtszellen in die neue Stammzelle übergeht, sich in letzterer erhalten müssen. Danach kann der Befruchtungsvorgang nicht lediglich eine chemische Mischung zweier Zellen, sondern nur eine Zusammenordnung beständiger Strukturen zweier Geschlechtsendzellen zur Einheit einer Vollzelle sein. An welche speziellen Gebilde der Stammzelle diese beständigen Strukturvarietäten gebunden sind, ist nur unvollkommen erforscht. Es darf vielleicht angenommen werden, daß nicht alle Teile der Geschlechtsendzellenstruktur dafür eine gleich wichtige Bedeutung haben. Unter dieser Annahme ist die Unterscheidung von Idioplasma, als dem Teil, an welchen die Vererbung gebunden ist und dessen Gehalt in beiden zur Befruchtung zusammentretenden Halbkernzellen gleich ist, und dem Deutoplasma oder Ernährungsplasma, welches ein hauptsächlich nur der Eizelle zugeteilter Zuschuß von Nahrungsbestandteilen ohne entscheidenden Einfluß für Strukturvererbung ist, entstanden. Tatsächlich ist die um den Kern der Stammzelle und ihrer Tochterzellen befindliche Masse des Zelleibes innerhalb weitester Grenzen schwankend; ihre Verkleinerung im weiteren Verlauf des Furchungsprozesses geht vor sich, ohne daß die Zellen in Lebenskräftigkeit dadurch geschädigt erscheinen, während eine Reduktion des Kernvolumens in den kleiner werdenden Furchungskugeln weniger prägnant eintritt. Ihre Konstanz dürfte vielleicht auch ein Hinweis sein, daß einige Kernsubstanzen u. a. dem Idioplasma zuzurechnen seien; unter diesen dürften die Chromosomen wegen der Konstanz ihrer Zahl und Abmessung speziell hervorgehoben werden. Wenn auch nicht ausgeschlossen werden kann, daß noch andere Teile dem Idioplasma zuzurechnen sind, so ist doch durch die sehr interessanten Versuche von O. Hertwig die Idioplasmanatur von Kernsubstanzen zunächst als positiv erwiesen anzusehen.

Nach dem Gesagten muß jede einen Kern besitzen, welcher aus gleichwertigen Bildungen des Sperma und des Reifeikerns je proportioniert zusammengesetzt ist, also Derivate beiderlei Geschlechtszellen, demnach auch die von diesen abhängenden Eigenschaften in sich trägt.

Entwickelung nach Ablauf der Furchung des Eies.

Bildung der Keimblase bei Säugetieren.

Als Ergebnis des Furchungsprozesses, der mit einer Zweiteilung der Stammzelle, des Spermoviums, beginnt und als vielfach wiederholte Zweiteilung ihrer Nachkommenzellen sich fortsetzt, ist aus dem befruchteten Reifei innerhalb der Zona pellucida ein Haufen kleinerer Zellen entstanden, die dicht beisammen liegen. Dies Stadium der Entwickelung wird Morulastadium genannt (Fig. 22a),

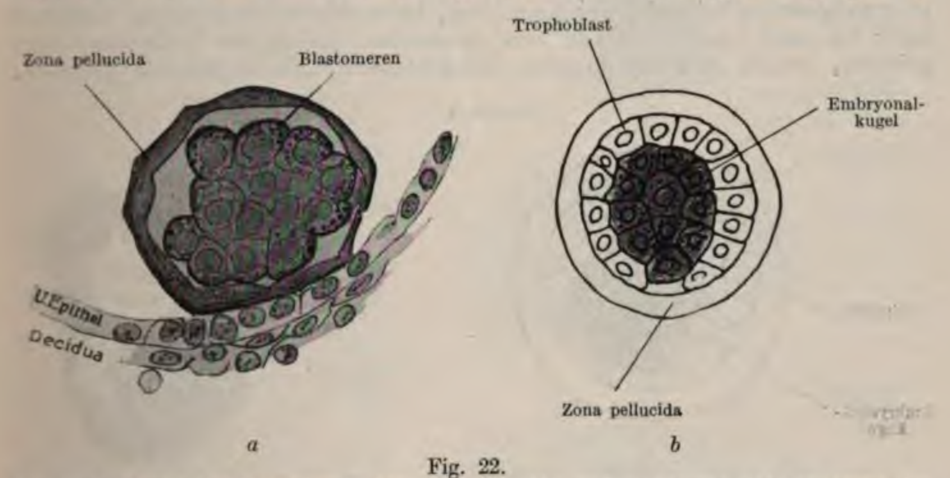


Fig. 22.

Fig. 22 a: Morula des Meerschweinchenseies. Fig. 22 b und c: Schema der Sonderung der Embryonalkugel und des Trophoblasts.

in dem sein Ansehen mit dem einer Maulbeere verglichen wurde. Meist füllt dieser Zellhaufen den Raum der Zona pellucida nicht recht vollständig aus, sondern schwimmt in ihr in einer Flüssigkeit (Fig. 22c). Van Beneden fand, daß (bei Kaninchen und Fledermäusen) sehr bald die Zellen sich abgesehen von ungleicher Größe und Dichtigkeit des Zelleibes in zwei Partien sondern, deren eine die andere ganz umwächst. Die dadurch entstandene Ordnung der Zellpartien ist so, daß eine äußere, oberflächliche einschichtige, unmittelbar einwärts von der Zona pellucida gelegene Zelllage wie eine Kugelschale einen Haufen innen von letzterer gelegener Zellen umschließt. Die äußere Lage (Couche enveloppente, v. Beneden) beteiligt sich später nicht am Aufbau des Embryonalkörpers, sondern ist die Anlage einer äußeren Hüll- und Ernährungsschicht, Trophoblast. Die von ihm umschlossene Zellmasse ist die Embryonalkugel und allein für den Aufbau des Embryo bestimmt (Fig. 22b).

Mit graduellen Verschiedenheiten findet sich eine solche Disposition der Zellmassen des Keims in weiter Verbreitung bei der Säugetierentwickelung. Ein neues Moment für die Gestaltung des Keims tritt dadurch ein, daß zwischen dem Trophoblast und einem Pole der Embryonalkugel eine Flüssigkeitsansammlung entsteht (Fig. 22c). Der von letzterer eingenommene Hohlraum heißt Blastodermhöhle, Keimhöhle (Furchungshöhle) (Fig. 23).

Mag auch diese Flüssigkeit zuerst aus Zwischenräumen zwischen den Zellen der Embryonalkugel, die sich fester aneinander legen und so den Platz für die Keimhöhle frei machen, zusammengedrängt oder aus Zellen hierhin ausgeschieden sein[1]), so ist außerdem doch auch anzunehmen, daß Flüssigkeit durch Resorption von außen in die Höhle der Trophoblastblase neu aufgenommen werde, weil letztere von nun ab an Umfang zunimmt und bald die Höhle der Zona pellucida wieder vollkommen bis auf etwa noch vorhandene Polzellenreste ausfüllt. Der Keim ist so zu einer Blase, Keimblase geworden, deren Wand vom Trophoblasten gebildet wird. Bei manchen Tieren wird dann so viel Flüssigkeit in die Keimblase resorbiert, daß die Zona pellucida stark gedehnt, schließlich ganz dünn ausgezogen wird und zerreißt. Der innere Zellhaufen (Furchungskugelrest, Keimhügel), welcher das Zellmaterial für den Aufbau des Embryonalkörpers (die Embryonalkugel) bildet, liegt dann mit einer Seite der Trophoblastblase an, während seine entgegengesetzte Seite sich der Keimhöhle, Blastodermhöhle zukehrt. Letztere Seite ist nach van Beneden von denjenigen Zellen der Embryonalkugel gebildet, welche ihre verflüssigten Inhaltsteile in die Keimhöhle abgaben.

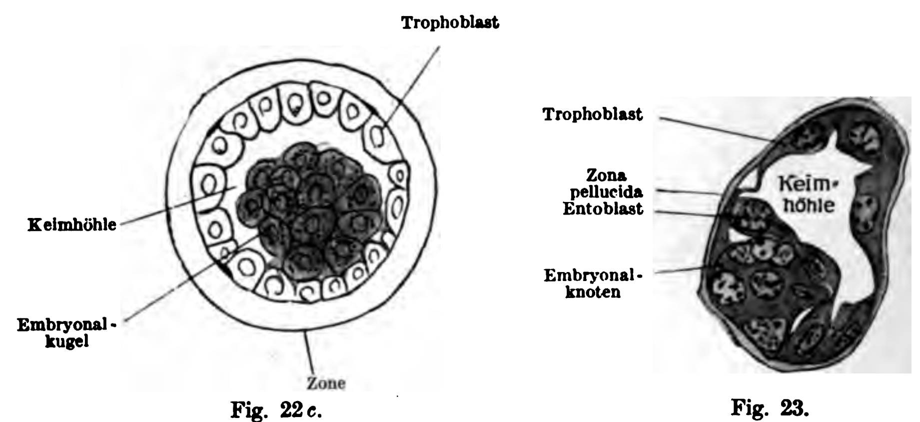


Fig. 22 c.

Fig. 23.
Schnitt durch die Keimblase des Meerschweinchens.

Diese Zellen vermehren sich bald und breiten sich zu einer Zellschicht, der Anlage des Entoderms aus, indem deren Ränder sich entlang der Innenfläche der Trophoblastwand vorschieben und dabei die Masse der Keimblasenflüssigkeit umwachsen, so daß letztere schließlich ganz von dieser Zellschicht umschlossen ist. Van Beneden nennt die Wand dieser einwärts vom Trophoblast gebildeten zweiten Blase Lecitophor, ihre Höhle Lecitocoel und vergleicht ihren Inhalt der Dottermasse der Sauropsiden. Dieser „Lecitophor" ist dieselbe Zellschicht, welche in der Säugetierkeimblase gewöhnlich Entoderm heißt. Die von diesem umschlossene Höhle heißt bei Säugetieren später Darm-Dottersackhöhle = Entodermhöhle.

Aus der übrigen Menge der Zellen der Embryonalkugel (Blastophor van Benedens) entwickeln sich alle anderen Teile des Embryonalkörpers, in erster Linie der Ektoblast und seine Höhle, „die Markamnionhöhle". Dieser

[1]) Van Beneden, E. (Recherches sur les premiers stades du développement du Murin. Anat. Anzeiger. Bd. XVI. Nr. 13/14. 1899) glaubt seinen Befunden die Deutung geben zu müssen, daß die erste Flüssigkeit der Blastodermhöhle von den der letzteren zugekehrten Zellen der Embryonalkugel ausgeschieden werde und eine verflüssigte Nahrungsdottermasse repräsentieren.

Entwickelungsgang macht sich, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, bei allen Säugetieren geltend. Es ist unwahrscheinlich, daß das menschliche Ei hiervon eine Ausnahme machen sollte. In diesem Sinne sprechen auch (in Ermangelung direkter Beobachtungen über den Furchungsprozeß und die erste Differenzierung der Keimblätter an menschlichen Eiern) entschieden die jüngsten der bekannt gewordenen Entwickelungsstadien menschlicher Keime, in welchen die Scheidung in den Trophoblast und in Teile einer noch sehr primitiven Embryonalanlage, die sich aus der Embryonalkugel differenziert haben, im Innern der Trophoblastblase schon vollendet ist. Es kann danach auch kaum bezweifelt werden, daß die Differenzierung der Embryonalkugel in die Teile, d. i. die Keimblätter der Embryonalanlage Entoblast, Mesoblast, Ektoblast nach ähnlichem Prinzip vor sich geht, wie bei anderen Säugetieren; nur über die speziellen Vorgänge der Differenzierung wissen wir beim Menschen nichts. Insbesondere bleibt zu erforschen, ob die Bildung der Ektoblasthöhle und Entoblasthöhle (Fig. 24), d. i. die Amnionhöhle im ektoblastischen Zellmaterial, die Entoblasthöhle im entoblastischen Zellmaterial von vornherein in kompakten Zellmassen geschieht, so daß Amnion- und Darmdottersackhöhle von Anfang an als geschlossene Blasen auftreten oder ob deren Bildung durch Zusammenschluß oder Zusammenwachsen vorerst blattartig ausgebreiteter Zellschichten zu geschlossenen Blasen erfolgt. (Bei Säugetieren kommen beide Bildungsweisen vor.)

Fig. 24.
Schema der vermutlichen Umbildungen im menschlichen Keim. Nach Differenzierung der Embryonalkugel und der Trophoblastanlage (*a*). Auftreten der Keimhöhle (*b*). Differenzierung der Embryonalkugel in Ektoblast-, Entoblast- und Mesenchymkeim *c*, zugleich des Trophoblasten in den Cyto- und Plasmoditrophoblast, deutlicher in *d* und *e*. Auftreten der Ektoblasthöhle und Entoblasthöhle *d*. Auftreten des Magmaraums im Stadium *e*.

Da in dem Ei von Bryce und Teacher (1908) (Fig. 25), dem jüngsten bekannten Stadium menschlicher Entwickelungszustände, die beiden Höhlen als außerordentlich kleine Gebilde vorliegen, ist ihre Entstehung als von vornherein geschlossene Blasen eher wahrscheinlich.

Mehr abweichend von allem sonst bei anderen Säugetieren Gewohnten

ist aber im menschlichen Ei das ausnehmend frühe Auftreten eines reichlichen mesenchymartigen Gewebes (Fig. 25), welches schon in dem Ei von Bryce und Teacher den ganzen Raum der Trophoblastblase bis auf die darin vorhandenen Epithelhöhlen (wahrscheinlich Amnion und Darmdottersackhöhle) ausfüllt und vorausgesetzt, daß die Beobachtungen in dieser Hinsicht ausreichend seien, auch zwischen die Wände der beiden nahe beisammenliegenden Epithelhöhlen eingeschoben scheint.

Der gewöhnliche Befund bei Säugetieren ist sonst so, daß der Mesoblast sich erheblich später als Ektoblast und Entoblast aus unscheinbarer Anlage an ersterem differenziert zu der Zeit, in der ein Primitivstreifen am ektoblastischen Keimschild auftritt. Beim Menschen aber findet sich ein mesodermartiges Mesenchymgewebe (welches später mit den vom Primitivstreifen ausgehenden Mesoblastbildungen zusammenhängt) schon viel früher ausgebildet, so daß die Annahme gemacht werden muß, daß es sich entwickelt hat mindestens vordem ein deutlich wahrnehmbarer Primitivstreifen vorliegt.

Vielleicht wird demnach, wenn man dem Trophoblasten keinen Anteil an der Mesoblastbildung zuschieben will, ein Teil des Zellmaterials der Embryonalkugel schon gleich bei ihrer ersten Differenzierung für die Mesoblastbildung an einer wahrscheinlich dem Kaudalende späterer Stadien der Embryonalanlage entsprechenden Stelle gleichzeitig mit der Sonderung des Ektoblast- und Entoblastmaterials abgesondert und setzt sich später nach Differenzierung eines deutlichen Keimschildes in der Primitivstreifenbildung fort. Zu einer solchen Schlußfolgerung, die in einfachster Weise durch eine Reihe schematischer Figuren wie Fig. 24 von Schlater[1]) illustriert wird, drängen die bisher vorliegenden Tatsachen. Strahl und Beneke[2]), Keibel[3]), Grosser[4]), Bryce und Teacher[5]) haben ebenfalls in schematischen Darstellungen ihre Anschauungen über denselben Gegenstand dem Prinzip nach in einigermaßen übereinstimmender Weise illustriert.

Berücksichtigt man übrigens das Zusammentreffen der ungemein mächtigen Trophoblastmassenausbildung mit der ebenfalls ungemein mächtigen Mesenchymbildung, so möchte man ein besonderes genetisches Abhängigkeitsverhältnis dieser beiden voneinander für wahrscheinlich halten, dessen physiologische Bedeutung in frühester Ausbildung eines besonders guten Ernährungsapparates für die Embryonalanlage liegen dürfte. Es muß weiteren Beobachtungen überlassen bleiben, Aufklärung hierüber herbeizuführen.

Weitere Entwickelung.

Befruchtung, Furchung, erste Stadien der Keimblasenbildung, vollziehen sich innerhalb des Eileiterlumens, dessen Flimmerepithel das von der Zona pellucida umschlossene Spermovium allmählich nach dem Uteruslumen treibt oder rollt. (Spezielleres siehe den Abschnitt Tubenweg des Eies S. 33.)

Im Uterus erst bilden sich dauernde Kontaktbeziehungen zwischen dem Gewebe der Mutter und dem Trophoblasten der Keimblase aus, nachdem dieser die Zona pellucida gesprengt hat.

[1]) Schlater, Anatomischer Anzeiger. Bd. 34. Nr. 2. 1909 (S. 39).

[2]) Strahl und Benecke, Ein junger menschlicher Embryo. Wiesbaden 1910.

[3]) Keibel und Mall, Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Bd. 1. S. 62.

[4]) Grosser, O., Vergleichende Anatomie und Entwickelung der Eihäute und Plazenta. Wien 1909.

[5]) Bryce and Teacher, Contributions to the study of the early elevelopment and imbedding of the human ovum usw. Glasgow 1908 (James Maclehose u. Sons).

[6]) Eternod, A. C. F., Les premiers stades du développement de l'oeuf humain. XVIIth International Congress of medecine, London 1913, Sect. I, S. 152—208 und Revue générale des sciences pures et appliquées, Paris, 13 Juli, 1913, teilt er seine Ansichten und Vermutungen über die frühesten Entwickelungsvorgänge in menschlichen Eiern mit.

Wie diese Beziehungen sich im einzelnen gestalten können, ist in dem Abschnitt über allgemeine Prinzipien der Ausbildung solcher Beziehungen, die Plazentation, beschrieben (s. S. 96).

Vorgreifend sei hier nur erwähnt, daß die menschliche Keimblase dabei in das subepitheliale (deziduale) Bindegewebe der Schleimhaut des Uteruskörpers, die Decidua, zu liegen kommt.

In solcher Lage finden sich alle bisher zur Beobachtung gekommenen menschlichen Keimblasen (Synonyme: Trophoblastblase, Chorionblase, Fruchtblase) unter denen das jüngste Stadium das bereits erwähnte von Bryce und Teacher beschriebene ist.

Der Vorgang des Eindringens der Keimblase in das Bindegewebe heißt Implantation und macht sich bei Tieren durch eigenartige, vom Trophoblasten vollzogene Vorgänge, durch welche soviel Uterusgewebe eingeschmolzen wird, daß die ganze Trophoblastblase in demselben Platz findet. Die Trophoblastblase benimmt sich ganz analog einem Parasiten, der in den Körper eines Wirts eindringt, auf dessen Kosten er nachher sein Leben unterhält.

Über die Vorgänge dabei ist in dem Abschnitt betreffend die Implantationsvorgänge berichtet.

Über die Ausbildung des Embryonalgebildes im menschlichen Ei nach Auftreten des Magmaraums. Die Mesodermblase.

Das jüngste gut beschriebene menschliche, von Bryce und Teacher aufgefundene Ei, schematisiert auf Fig. 24d, halbschematisch mit umgebender



Fig. 25.

Schema des Eies von Teacher und Bryce (1908) in richtigen Proportionen. *Pe.* = Eintrittsstelle; *Cyt.* = Cytotrophoblast; *pl.* = Plasmoditrophoblast; *pl.* = vakuolisierte Plasmodien, welche in Capillaren eindringen; *nz.* = nekrotische Deciduazone; *gl.* = Drüse; *cap.* = capillare. Die vom Cytotrophoblast umfaßte Ausfüllung des Eiinnern ist Mesoblast. In diesem liegen zwei Bläschen das Ektoblast und Entoblastbläschen. (Nach Keibel-Mall.)

Decidua in Fig. 25 dargestellt, füllte eine Deziduahöhle von 1,9:0,95:1,1 mm. Seine Mesodermmasse füllte den ganzen von Trophoblast umschlossenen Raum aus bis auf die sehr kleinen von Epithel ausgekleideten Höhlen des Dottersacks und der Amnionhöhle, welche exzentrisch im ganzen gelegen, an einer Seite der Trophoblastblasenwand nahekommen. Dies Verhalten dürfte, obwohl die Erhaltung der topographischen Verhältnisse im Innern des genannten Eies nicht intakt war, doch dem normalen entsprechen, weil alle späteren bekannten Entwickelungsstadien menschlicher Eier ein ganz ähnliches Lageverhältnis der Epithelhöhlen aufweisen.

So zeigen z. B. gegenüber dem Ei Bryce und Teacher die nächst älteren Stadien menschlicher Eier, die bekannt geworden sind, unter denen das Ei von Peters, das jüngste, gut beschriebene ist, schematisch in Fig. 24e, genauer

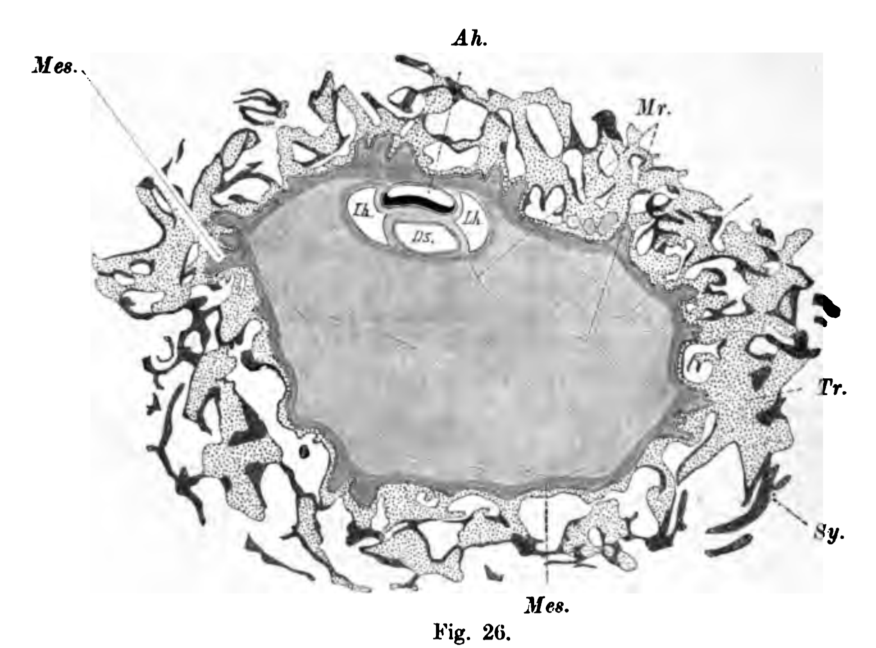


Fig. 26.

Cytotrophoblast und Syncytium (Plasmoditrophoblast) des Petersschen Eies nach einer Zeichnung von Großer. Embryonalgebilde schematisiert.
Ah. = Amnionhöhle; *Ds.* = Dottersack; *Mr.* = Magma reticulare; *Tr.* = Cytotrophoblast; *Sy.* = Syncytium (Plasmoditrophoblast; *Mes.* = Mesoblast; *Lh.* = von Großer als Leibeshöhle gedeutete Hohlräume. (Aus Keibel Mall.)

in Figg. 26 u. 62 dargestellt, ebenfalls die beiden Epithelhöhlen aber größer, vorwiegend die Amnionhöhle größer und ihre Epithelauskleidung in Keimschildplatte und Epithel der Amnionhaut differenziert, unterscheiden sich aber in bezug auf die innerhalb des Trophoblastblase vorliegenden Verhältnisse, abgesehen von den größeren Dimensionen aller Teile, hauptsächlich durch das Auftreten einer Ansammlung von Flüssigkeit im Mesoderm von so bedeutender Menge, daß dadurch die Masse des Mesodermgewebes mit Ausnahme einer einzigen Stelle in zwei Lagen auseinandergedrängt wird, von denen die eine dem Trophoblasten angeschmiegt ist und mit ihm zusammen das Chorion, die äußere Eihaut, bildet, die andere die Epithelhöhlen der Embryonalanlage umschließt. Der Hohlraum entsteht offenbar durch Flüssigkeitsansammlung in den Interstitien zwischen Mesodermelementen. Er ist an abgestorbenen

Eiern wenigstens immer von einem feinen Filz fädiger Bildungen, dem Magma reticulare, zwischen denen fast keine Mesodermzellen und keine Bindegewebsfasern liegen, durchzogen. Dieses vermittelt noch längere Zeit zwischen den getrennten zelligen Mesodermlagen des Embryonalgebildes und des Trophoblasten vergängliche feine Verbindungsfädchen. In späteren Stadien sammeln sich solche zu einer dünnen nicht aus Zellen bestehenden Lage an den Wänden des Magmaraums, welcher auch Exozölomhöhle (periembryonale Mesodermspalte) genannt wird. Fig. 26, *Mr*; Fig. 28.

Nur außerhalb dieses Filzes liegt durchweg ein an Zellen und an Bindegewebsfibrillen reiches lockeres Mesoderm des Chorions und der Embryonalanlage. Der Mesodermüberzug des letzteren bleibt dabei an seiner dem Chorion zugewandten Seite als eine breite aus Mesodermzellen und Fasern bestehende Brücke zwischen dem dem Trophoblasten anliegenden Mesoderm und dem speziell die Epithelhöhlen der Embryonalanlage umschließenden Mesodermteil, die zusammen das Embryonalgebilde des Eies ausmachen, bestehen. Es bleibt hier die Mesodermanlage am Trophoblasten, welche mit letzteren die Chorionhaut (äußere Eihaut) zusammen bildet, mit dem Mesoderm des Embryonalgebildes in auch später nie unterbrochenem

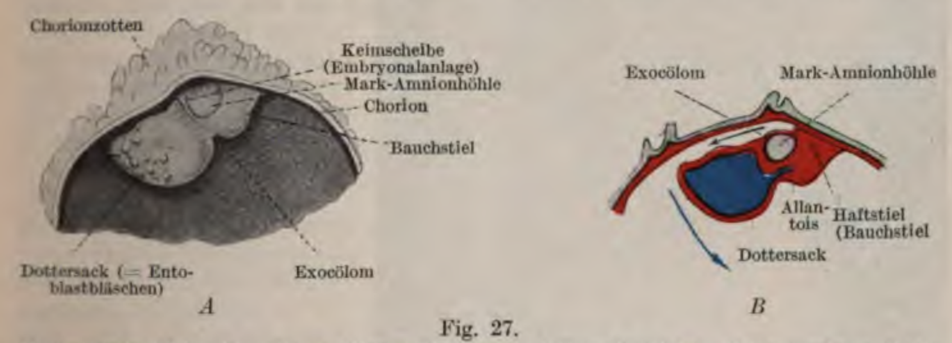


Fig. 27.
Embryonalgebilde eines etwas älteren Embryos; *A* von der linken Seite gesehen; *B* im Medianschnitt. 10 : 1. (Nach Graf v. Spee aus v. Winckels Handb. d. Geburtsh.)

Zusammenhang. Dadurch, daß die Embryonalanlage zunächst im Wachstum stark gegenüber der Ausdehnung der Chorionhaut zurückbleibt, wächst auch der Hohlraum, welcher den größten Umfang des Embryonalgebildes vom Chorion trennt, die Magmahöhle oder periembryonale Mesodermhöhle (Exozölom), sehr stark und das Gesamtbild erscheint so, als wären die Epithelhöhlen des Embryonalgebildes in einem hügelförmigen Vorsprung des Chorionmesoblastes eingeschlossen[1]). Der weitere Fortgang der Entwickelung ergibt, daß die Unterscheidungen entsprechend der vorher gemachten Beschreibung gemacht werden müssen. Die gewaltige Entwickelung des Magmaraums zu einer Zeit, wo die embryonale Mesodermspalte (Cölomhöhle) noch lange nicht bevorsteht, ist bis jetzt bloß bei den Primaten gefunden. Sie ermöglicht eine sehr bedeutende Oberflächenvergrößerung des für die Ernährung des Embryo wichtigen Chorionapparats bei noch sehr primitivem

[1]) Der Durchmesser des letzteren betrug beim Ei von Peters 1/5 des Durchmessers des Exozölomdurchmessers und 1/8 des Durchmessers der Deziduakammer, die von Trophoblastausbreitung erfüllt ist. (Beim Ei von Benecke-Strahl verhalten sich die entsprechenden Durchmesser wie: 2,5:10,0:18, beim Ei von Jung wie 2,5:11:16, beim Ei von Herzog wie 2:11:18, beim Ei von Fetzer wie 1:5:8 [ähnlich wie bei Peters, bei v. H. Spee's wie 1,8:3,5:5,2]. Die Masse ist natürlich nur ungefähre, von mir aus den Publikationen abgeleitet durch Messung an den von den Autoren gegebenen Figuren.)

Zustande des Embryonalgebildes selbst, schafft gleichzeitig innerhalb des Chorions einen sehr ausgiebigen Raum, gegen welchen das Embryonalgebilde bei seinem Wachstum sich ungehindert ausdehnen kann.

Im Ei von Peters (Figg. 26, 62) war das Embryonalgebilde mit seinem Mesodermüberzug wie eine kopfförmige Verdickung am Mesoderm des Chorions, die gegen den Magmaraum etwas vorspringt und deren Mesodermbekleidung an einer Seite ohne Grenze mit dem Chorionmesoderm zusammenhängt, im übrigen Umfang aber nur durch vereinzelte den Exozölomraum durchlaufende, nicht mit Zellen zusammenhängende Fäden mit anderen Wandpartien des Chorionmesoderms verbunden wird. Die den Magmaraum (Exozölomraum) durchziehenden Magmafäden werden auch noch in späteren Stadien der Entwickelung angetroffen und zeigen sich als feine Stränge ohne histologisch gute Struktur, Fibrinfäden entfernt ähnlich, meist eine filzige, halbdurchscheinende Masse bildend (Fig. 28), ausgespannt zwischen dem Mesoderm des bald zum ansehnlichsten Teil des Embryonalgebildes auswachsenden und am weitesten gegen den Magmaraum vorspringenden Dottersacks und dem Chorionmesoderm.

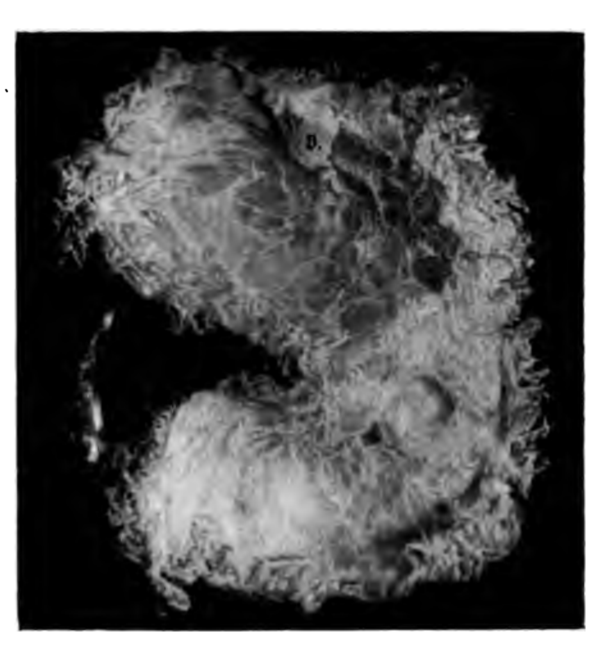


Fig. 28.
Aufgeschnittenes Chorion auseinandergeklappt, dadurch die Magmahöhle eines jungen menschlichen Eies geöffnet. Aussehen des Magma reticularis und des darin schwer erkennbaren Embryonalgebildes. D = dessen Dottersack. (Nach Großer.)

Durch das nächstfolgende Wachstum schiebt sich das knopfförmige Embryonalgebilde von der Stelle aus, wo es durch die genannte Mesodermbrücke mit dem Chorion im Zusammenhang ist, zapfenförmig in den Magmaraum vor (Fig. 27 a, b). In dem am weitesten vorgeschobenen Teil des Embryonalzapfens ist die mit Epithel ausgekleidete Höhle des Dottersacks enthalten. Dieser wächst zunächst stärker als die chorionwärts davon gelegene Amnionhöhle, an deren Ektodermauskleidung (schon (Fig. 26) beim Ei von Peters) die dicke zur Bildung des Keimschilds und die dünne zur Bildung der Amnionhaut bestimmte Partie deutlich markiert ist (Fig. 27 a, b). Das Mesoderm des Embryonalzapfens bildet einen dünnen Überzug, außen um das Dottersackentoderm, das Darmfaserblatt, und einen ebenfalls dünnen Überzug, das Kutisblatt, über den kranialen Teil des Amnionepithels, ferner eine zwischen Keimschild und Dottersack befindliche Lage. Außerdem aber eine sehr dicke Mesodermschicht, welche die kaudale Hälfte des Amnionepithels umfaßt und die Dauerverbindung mit dem Chorionmesoblast unterhält. Diesen Teil des Mesoblasten bezeichnet man als Haftstrang des Embryonalgebildes an das Chorions.

Der Lage nach entspricht er dem Mesodermgewebe des Schwanzknotens

des Primitivstreifens bei anderen warmblütigen Tieren, welches hier überall zur Bildung des Allantoisbindegewebes Verwendung findet, in dem es entlang dem Amnion zum Chorion hinwächst um die Verbindung des Embryo mit dem Chorion herzustellen und später deren Gefäßverbindungen in sich aufzunehmen.

Vom Dottersack aus wächst schon sehr früh ein kleines Entodermdivertikel in das Gewebe des Haftstranges hinein, der Allantoisgang (Fig. 27 b).

Im übrigen bestehen schon sehr früh in den distalen Teilen des Dottersacks Blutinseln, welche dort, wo sie zwischen Entoblast und Dottersackmesoblast auftreten, den letzteren jedesmal buckelförmig oder leistenförmig

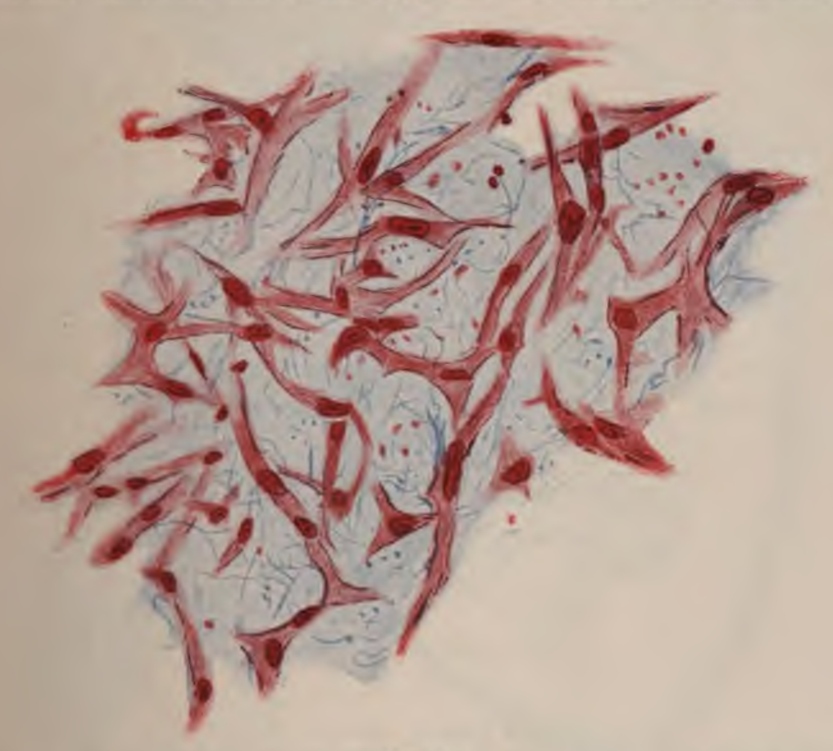


Fig. 29.
Mesodermbestandteile des Chorions eines jungen menschlichen Eies. Verästigte Mesenchymzellen; in den Lücken zwischen ihnen feine, blaugefärbte Bindegewebsfasern.

auftreiben, wodurch das höckerige Ansehen des Dottersacks entsteht[1]). Sonst finden sich zunächst noch nirgends anderswo im Mesoderm Gefäßbildungen differenziert.

[1]) Der Dottersack besitzt bei menschlichen jungen Embryonen oft eine Mesodermspitze, die beim Ei von Benecke und Strahl mit der gegenüberliegenden Chorionseite durch Magmafäden verbunden erscheint was sonst nicht (Fetzers Präparat) immer gefunden wird. Die Spitze findet sich auch in späteren Stadien noch am Dottersack angedeutet (Fig. 27). Der Dottersack ist der nach Öffnung des Chorioninnenraumes im Magma zuerst sichtbare, meist ansehnlichste Teil des Embryonalgebildes. Stets ist es aber, solange er noch klein ist, schwierig, ihn im Magma überhaupt erst einmal zu entdecken. Das Herauspräparieren des Embryonalgebildes ist so schwierig, daß es selbst sehr geübten Untersuchern nur unter direktem Sonnenstrahl aber oft überhaupt nicht glückt. Ungeübten ist jeder Versuch dringend abzuraten, das Chorion so junger Stadien zu öffnen.

Das Gewebe des Mesoderms (Fig. 29) besteht aus verästelten und spindelförmigen Zellen, deren Fortsätze sich vielfach kreuzen, und ein weitmaschiges Flechtwerk bilden. In dessen Lücken ist wohl eine nicht sichtbare Flüssigkeit als Füllung enthalten; außerdem findet sich darin eine Menge außerordentlich feiner ohne besondere Färbung auch nicht immer unterscheidbarer Bindegewebsfibrillen, die aber bei Anwendung der Malloryschen Färbung ähnlich wie kollagene Fasern intensiv blau gefärbt hervortreten. Diese Fasern finden sich vor allem auch im Chorionmesoderm zahlreicher als im Haftstiel oder sonst wo im Embryonalgebilde und verleihen dem Chorion eine beträcht-

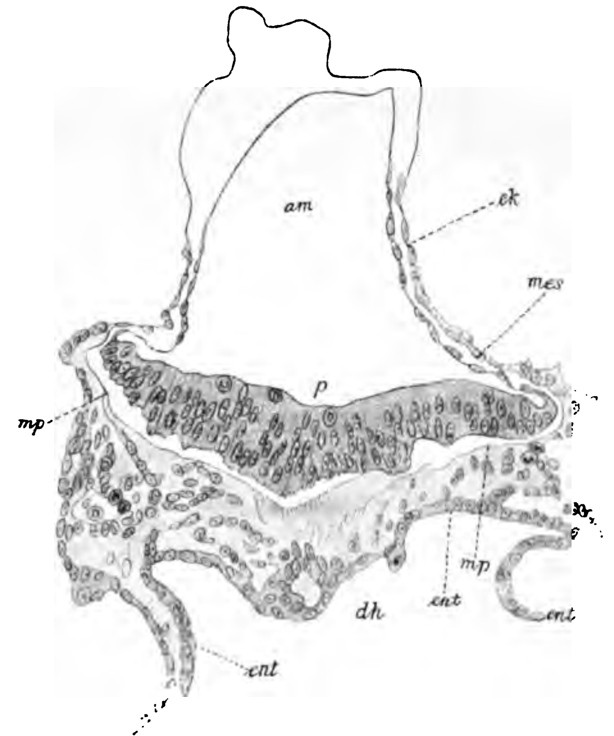


Fig. 30 (nach v. Spee, l. c.).
Querschnitt des Embryo v. H. Der Keimscheibenektoblast stellt eine sehr dicke Platte dar, an deren dorsaler, der Amnionhöhle zugewandten Fläche einzelne Mitosen gelegen sind. Sie geht lateralwärts in das sehr dünne Ektoderm (*ek*) der Amnionhaut über. Bei *p* ist die dorsale Längsfurche der Keimscheibe im Durchschnitt (Primitivrinne). *mp* Membrana prima zwischen den seitlichen Teilen des Keimscheibenektoblasts und Mesoblasts. *dh* Dottersackhöhle. — Der zwischen Ekto- und Entoblast eingeschobene Teil des Mesoblasts ist zunächst der Medianlinie mit dem Entoblast — wahrscheinlich infolge künstlicher Verlagerung — in Kontakt.

liche Widerstandsfähigkeit gegen Zerreißung. Längere Lücken zwischen Mesodermelementen, in welchen die Bindegewebsfibrillen nicht zu erweisen sind, dürften keineswegs sicher, als Gefäßanlagen sondern als Wachstumsspalten gedeutet werden. Solche Lücken weist in besonders reichlicher Menge das Mesoderm der Chorionzotten auf, wo sie neben länglichen entfernt an glatte Muskelfasern erinnernde Zellen sich finden. (Ei v. H.) (Fig. 29.)

Der Keimschild zeigt sonst zunächst noch keine besonders kenntliche Differenzierung. Er ist unverhältnismäßig dick, aus hohen zylindrischen Ektoblastzellen zusammengesetzt, dabei verhältnismäßig von kleinem Umfang (0,22 bis

0,27 mm) (Fig. 30). Da schon im Stadium des Eies von Bryce und Teacher die Trophoblastblase mit Mesoderm erfüllt war, auch später (Ei von Peters) Mesoderm in großer Menge im Ei vorhanden ist, auch zwischen Keimschild und Dottersack, ist es klar, daß ein großer Teil der vorhandenen Mesodermmassen früher gebildet ist, als ein Primitivstreifen formiert war. Es ist nicht erwiesen wie (siehe S. 63). Erst in etwas älteren Stadien findet

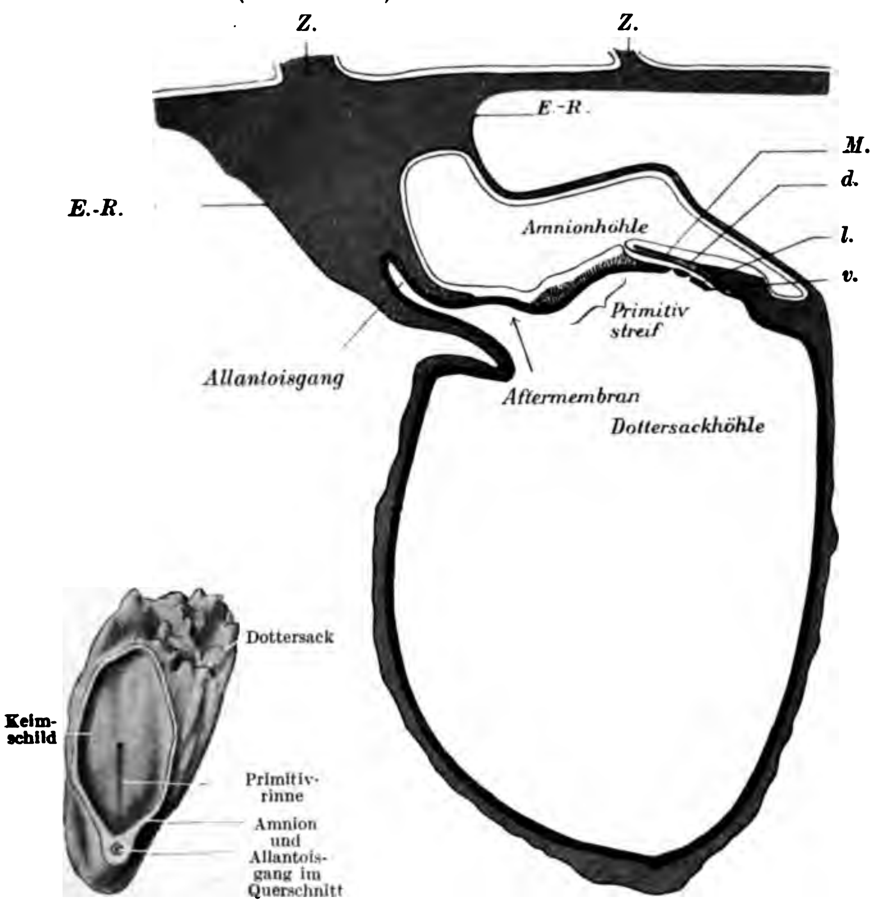


Fig. 31.
Menschlicher Embryo Frassi (Normentafel v. Keibel und Eltze. Fig. 1. Tabelle 1.)

Fig. 32.
Nach Großer, Anat. Hefte, I. Abt. Bd. 47. H. 3, 1913. Menschlicher Embryo mit Kopffortsatzkanal. Medianschnitt.
E.-R. = Exocölomrand; *Z.* = Zotte; *M.* = Medullaplatte; *l.* = Lumen, *d* = dorsale Wand (Chordaplatte), *v.* = vergängliche ventrale Wand des Kopffortsatzes des Primitivstreifens. Entoderm tief schwarzer Streif.

sich in der Mitte des Keimschilds eine Verbindung des mittleren Keimblatts mit dem Ektoblasten (im Ei von Fetzer, z. B.) und man bekommt dann auf Durchschnitten hier ganz ähnliche Übergänge des äußeren Keimblattes in das mittlere, wie der typische ausgebildete Primitivstreifen bei Säugetieren solche immer zeigt. Diese Formverhältnisse treten in wenig älteren Stadien noch deutlicher und mit größeren Dimensionen in die Erscheinung. Gleichzeitig gestaltet sich das Embryonalgebilde so um, daß der

Haftstiel mit dem darin enthaltenen Allantoisgang sich zunächst rechtwinklig zur Ebene des Keimschildes richtet (Fig. 31), welcher selbst in die Länge wächst und wie der 1,17 mm lange und 0,6 mm breite Keimschild des von Frassi [1]) beschriebenen Eies zeigt, einen Primitivstreifen besitzt, entlang welchem der Ektoblast in den Mesoblasten übergeht. Kaudal von Primitivstreifen besteht die Anlage der Kloakenmembran (Aftermembran, Fig. 32), die Stelle des späteren Afterdurchbruchs, markiert durch eine Einsenkung des Ektoblasten bis auf den Entoblast; kranial von ihm eine Einstülpung des Ektoblasten, welche dem Kopffortsatz des Primitivstreifens entspricht, ventral- und kranialwärts ins Entodermniveau durchbricht und deren enges Lumen die Anlage des Kopffortsatzkanals (u. Canalis neurentericus [2])) bildet; kranialwärts von diesem wird sehr bald die Medullafurche schon deutlich angelegt (Fig. 33).

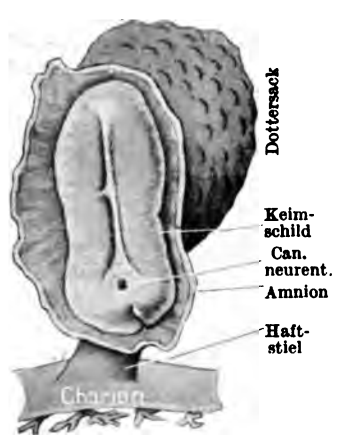


Fig. 33.
Menschlicher Embryo Gle (Spee) von dorsal gesehen.

Unter sehr starker dorsaler Querwölbung des ganzen Keimschilds und Vertiefung seiner Medullafurche setzt sich das allgemeine Wachstum des Embryonalgebildes fort. Im Stadium wo der Keimschild, wie bei einem von Eternod beschriebenen und in einem Modell von Ziegler reproduzierten Stadium 1,3 mm Länge oder 1,5 mm Länge erreicht hat, wie er in dem Embryo Gle.

[1]) Frassi, Über ein junges menschliches Ei insitu. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 70. 1907 und Bd. 71. — Keibel, Über ein junges, operativ gewonnenes menschliches Ei insitu. Verh. d. anat. Gesellsch. 1907. Ergänzungsheft d. Anat. Anzeigers. Bd. 30.

[2]) Bei Tieren ist eine ähnliche Bildung allgemein in verschiedener Deutlichkeit ausgeprägt. Die hohle Einstülpung des Ektoblasten zum Kopffortsatzkanal verläuft mehr oder weniger spitzwinklig zur Ebene des Keimschilds und verläuft im ersteren Fall röhrenförmig verlängert eine größere Strecke weit zwischen dem Boden der Medullafurche und dem Entoblasten. In der ganzen Länge der medianen Kontaktlinie der Wand dieser Röhre mit dem Entoderm tritt schon bald eine mediane Spaltung der beiden aneinander liegenden Zellschichten, d. i. der Wand des Kopffortsatzkanals und des ihm anliegenden Entoblasten ein. Indem so das Lumen der Röhre nach der Entodermhöhle zu der Länge nach aufgespalten ist und die Spaltränder der Zellschichten des Entoblasten und der Kopffortsatzkanalwand jederseits von der Spalte miteinander verlöten, ist die Röhre zur Rinne geworden, und ihre aus Ektoblastzellen bestehende Wand mit den anliegenden Rändern des Entoderms in Verwachsung und gleichsam in die Kontinuität des Entoderms (sekundär) eingeschaltet. Wenn nachträglich die Wand der Rinne sich zu einer Platte flach ausbreitet, erscheint diese flach in der Ausbreitungsebene des Entoblasten. Ob sie Zellen für das Darmrohr hierher liefert, ist nicht bewiesen. Nur ihre Lage trug ihr früher den Namen „Chordaentoblast" ein. Da sie aus Ektoblastzellen besteht, heißt sie besser Chordaplatte. Die Röhrenform der Ektoblasteinstülpung zum Kopffortsatzkanal besteht dann nur noch am kaudalen Ende der ganzen Bildung, soweit als diese am Boden des hinteren Teils der Medullafurche das Niveau des Mesoderms bis zum Entoderm hin durchsetzt und ist der Canalis neurentericus, welcher später durch Verwachsung seiner Wände wieder vergeht. Das Lumen des Kanals des Kopffortsatzes variiert bei verschiedenen Tieren; ist auch bei derselben Tierart manchmal spaltenförmig eng an der einen und weit an einer anderen Stelle. Die besondere Grösse, welche sein zum Canalis neurentericus werdender Teil in nächstfolgenden Entwickelungsstadien menschlicher Keime erreicht, ist unter den Säugetieren nur bei Fledermäusen und Affen gefunden. Bei manchen Eidechsenarten diesen sehr ähnlich weit. Die Kopffortsatzbildung wird als Urdarmeinstülpung vom Ektoblasten aus, ihre Höhle als Urdarmhöhle, Archenteron, gedeutet (van Beneden, Anat. Anz. Bd. 1. 1886. S. 288. Bd. 3. 1888. S. 709ff.). Bonnet (Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte) nennt die Bildung neuerdings kurzweg Urdarmstrang, seine Öffnung an der Ektoblastseite des Keimschilds Blastoporus.—Die ursprüngliche Lage des Canalis neurentericus entspricht einer Region des Keimes, in welcher später die Cervikalgegend sich ausbildet. Seine typische Lage ist stets median, kaudal von der Ursegmentgegend, vor dem Rudiment des Primitivstreifens, der schließlich nur die

(v. Spee, Figg. 33 und 34) vorliegt, findet sich eine tiefe Medullafurche zwischen stark gerundeten Medullawülsten ausgebildet, hinter dieser der nunmehr weite Canalis neurentericus senkrecht den Keimschild durchbohrend.

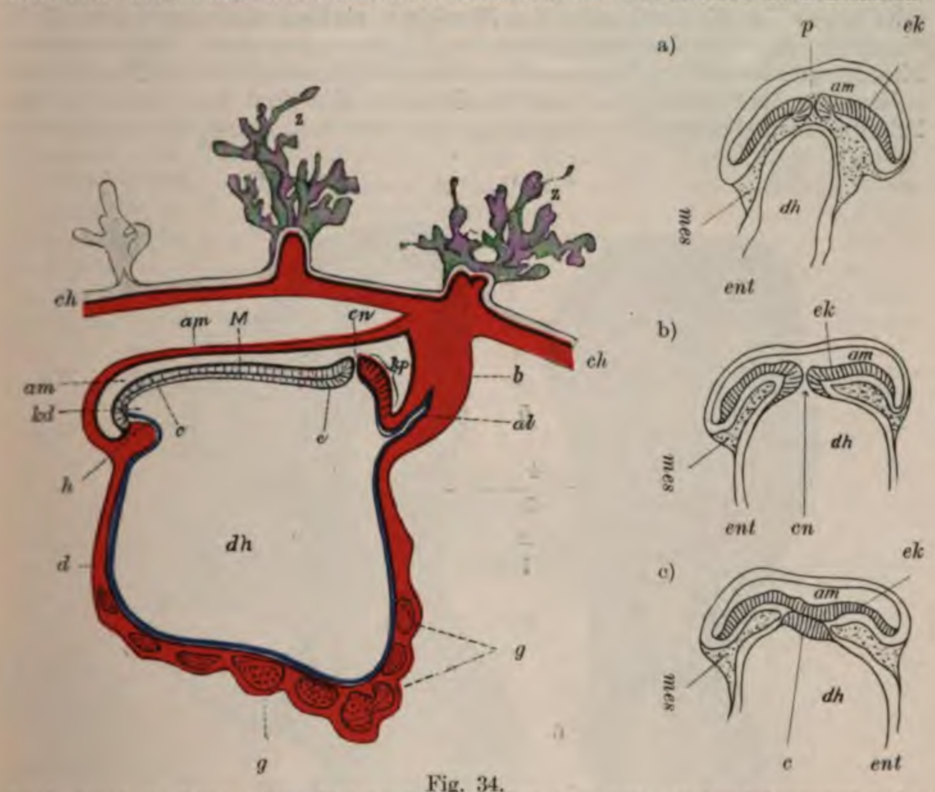


Fig. 34.

Nach Graf v. Spee, Neue Untersuchungen über sehr frühe Entwickelungsstufen des menschlichen Eies. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1896.

Medianschnitt des Embryo Gl. nach dem Modell entworfen. Mesoblast rot, Entoblast blau, Ektoblast schwarz. Medullarplatte und Chorda schraffiert. In der Primitivstreifenregion (*kp*) ist der Zusammenhang von Ekto- und Mesoblast durch schwarze Schraffierung im Mesoblast angedeutet.

am Amnionhöhle, *al* Allantoisgang, *b* Bauchstiel (Haftstrang), *c* Chorda dorsalis, *ch* Chorion, *cn* Canalis neurentericus, *d* Dottersack, *dh* Dotterhöhle, *ek* Ektoblast, *ent* Entoblast, *f* Furchen des Dottersackes, *k* Keimscheibe, *km* Medullarteil der Keimscheibe, *kp* Primitivstreifenregion der Keimscheibe, *m* Medullarplatte, *mes* Mesoblast, *p* Primitivrinne, *z* Chorionzotten.

Fig. 33 a—c. Drei Querschnitte desselben Embryo. a) durch Primitivstreifen. b) durch den Canalis neurentericus. c) Kranial vom Canalis neurentericus.

Schwanzspitze (Schwanzknospe) (Fig. 36) des Embryo einnimmt. Die Chorda endet kaudal in einem dicken Zellknoten im Primitivstreif. Der Kopffortsatzkanal wurde früher kurzweg Chordakanal genannt und dadurch mit einer erst später während der Ausschaltung (Abschnürung) der Chorda aus dem Niveau des Entoblasten inkonstant auftretenden Kanalbildung mit Unrecht identifiziert. Er ist bei menschlichen Keimen gefunden worden von Frassi, Fig. 31 und Großer, Fig. 32. Spätere Stadien seiner Entwickelung sind beschrieben von Eternod (Il y a un canal notochordal dans l'embryon humain. Anat. Anzeiger. Bd. 16. 1899. S. 130 ff. und L'oeuf humain, Genève 1909. Literatur). Für die Auffassung des Verhältnisses des Kopffortsatzkanals zum Dottersack ist von Interesse die Arbeit von Eternod, Il y a un Lecitophore dans l'embryon humain, Bibliographie anatomique. Tome 15. S. 247—248. Nancy 1906.

Die in vergleichend anatomischer Hinsicht interessanten Schlüsse, die sich an die besprochenen Verhältnisse anschließen, können hier nicht verfolgt werden.

Kaudal daran folgt die Primitivstreifenregion, deren Längsachse ventralwärts fast rechtwinklig gegen die kranialern Teile des Keims abgebogen (Fig. 34 kp) ist, mit einer medianen Rinne (Fig. 33, welche dadurch entsteht, daß der Ektoblast jederseits neben der Medianlinie in den Mesoblast einbiegt und zwar speziell in die direkt dem Ektoblasten anliegenden Schichten desselben. Diese letzteren Mesoderm-Schichten verbinden sich weiter seitlich mit einer dem Entoblasten anliegenden Mesodermlage, welche die Mittellinie einnimmt und von der die die Primitivrinne bildende Ektoblasteinbiegungen durch eine feine Spalte getrennt

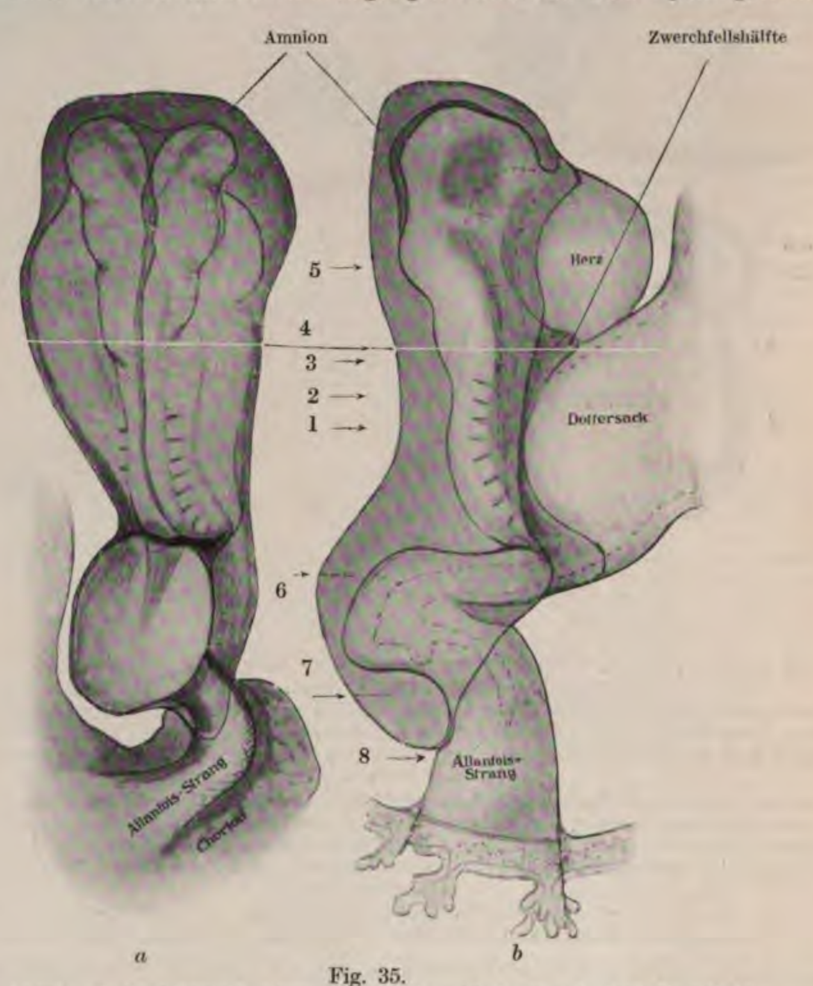


Fig. 35.
a Dorsal-, *b* Profilansicht eines menschlichen Embryo mit 7—8 Urwirbeln.

bleibt, die vielleicht ein wichtiger Faktor für die Bildung der Mesodermspalte (Cölomhöhle) des Embryos ist (Fig. 33 a).

Während der ans kaudale Ende des Primitivstreifens sich anschließende Haftstrang winklig gegen die Ebene der Primitivstreifenregion abgeknickt chorionwärts zieht, ist der ganze von der Medullafurche eingenommene Teil des Keimschilds in entgegengesetzter Richtung gegen die Ebene Primitivstreifenregion rechtwinklig abgebogen. Die Stelle der Biegung fällt zusammen mit der des Canalis neurentericus (Fig. 34).

Die Wand des Canalis neurentericus ist etwa ebenso dick wie der Keimschildectoblast überhaupt, dessen Fortsetzung sie ist, und zieht zwischen den davon getrennten, lateraler gelegenen Mesodermplatten, ohne mit diesen in Zusammenhang zu treten, bis in das Niveau des sehr dünnen Entoblasten durch, wo dann Ektoblast und Entoblast miteinander im Umfang der Öffnung des Canalis neurentericus nach dem Darm-Dottersackraum zusammentreffen und miteinander kontinuierlich verbunden sind. Die ganze Wand des Canalis neurentericus ist demnach vom Ektoblasten gebildet, der seine volle Dicke beibehaltend in das Niveau des Entoblasten einbiegt und von hier kaudalwärts gleich, lateralwärts schon nach kurzem Verlauf im Entodermniveau aufhört, kranialwärts jedoch in diesem Stadium in Form der median gelegenen Chordaplatte weiterzieht. Diese zuerst in dorsalen Wand des Kopffortsatzkanals angelegt, Fig. 32 erscheint nun Fig. 34 als wie ein von der Fortsetzung der kranialen Wand des Canalis neurentericus gebildeter, aus zylindrischen Zellen zusammengesetzter Streifen Ektoblast im Niveau

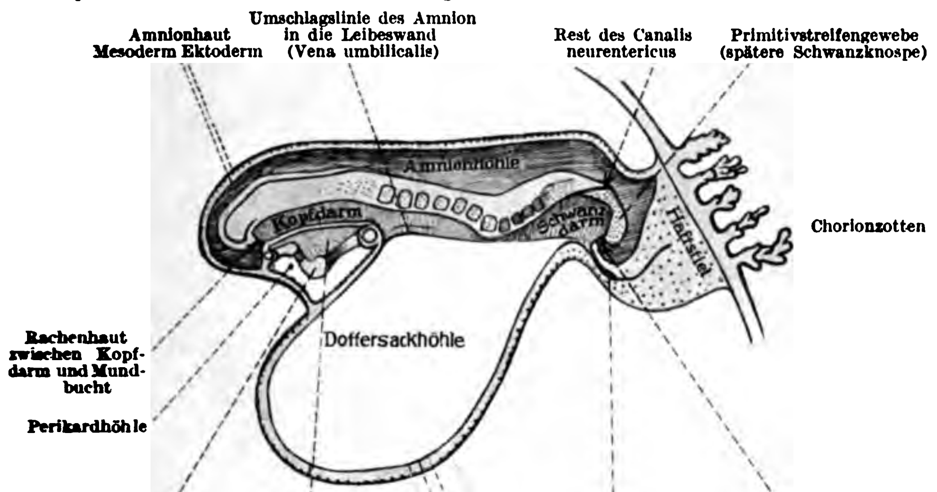


Fig. 36.
Sagittalkonstruktion eines menschlichen Embryo von 2,11 mm Länge, 25 mal vergrößert, aus einem Chorionsack von 16:14:12 mm Durchmesser Außenmaße incl. Zotten. Unter Zugrundelegung einer Abbildung von Eternod. Anat. Anz. Bd. 19, S. 136 unwesentlich abgeändert.

des Entoderms, zieht sich bis zum kranialen Ende des Keimschilds hin und endet hier nach einer kurzen ventralen Biegung. Die Chordaplatte ist stets dicht an die Bodenplatte der Medullafurche angelagert. Ein Austausch von Zellen zwischen beiden der z. B. beim Meerschweinchen in frühen Zuständen zur Beobachtung kommt, ist für den Menschen bisher nicht konstatiert. Entlang den Seitenrändern ist die Chordaplatte überall in Verbindung mit dem Entoblasten. Am kranialen Ende nimmt sie allmählich an Dicke etwas ab und reicht ebenso weit wie das kraniale Ende der Medullafurche.

Neben der Chorda und Medulla-Anlage, nur kranialwärts vom Canalis neurentericus, entwickeln sich die symmetrischen Anlagen der Körpersegmente, als deren auffälligste Bildungen die Urwirbel in der vom Primitivstreifen aus an dem Canalis neurentricus vorbei kranialwärts vorwachsenden Mesodermplatten erscheinen.

Das fortdauernde Wachstum des Keimes führt einmal zur Größenzunahme der schon differenzierten Teile, außerdem aber speziell zur Längen-

zunahme des Keims durch Ausbildung neuer Segmente gleicher Art an das kaudale Ende der Reihe bereits differenzierter Segmente. Während dieser Vorgänge vergeht der Canalis neurentericus so weit wir wissen vollständig, wodurch die Chordaplatte ihren Zusammenhang mit dem Ektoblasten verliert, während der weitere Zuwachs an kaudaleren Segmenten zu den schon vorhandenen so lange sich fortsetzt, bis die definitive Zahl der Folgestücke erreicht ist. Die Primitivstreifenformation reduziert sich dabei relativ und absolut, indem sie zum größten Teile wohl in seitlich gelegene Mesodermplatten aufgeht, die ihre im Bereiche der Primitivrinne ursprüngliche vorhandene Kontinuität mit dem Ektoblasten dabei verlieren. Dann wird ihre Stelle von der inzwischen kaudalwärts verlängerten Medullafurche, Chordaplatte und Ursegmenten eingenommen. Das Primitivstreifrudiment findet sich später in einer vor der Aftermembran (Fig. 36) dorsalwärts sich erhebenden Höckerbildung, der Schwanzknospe des menschlichen Embryo. Ventrokaudal davon folgt die Aftermembran, auf diese dann der mesodermatische Haftstrang (Fig. 36 und 40).

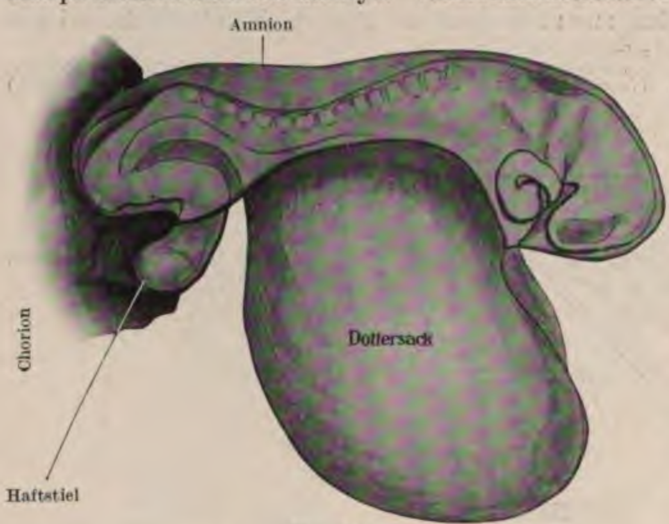


Fig. 37.
Menschlicher Embryo 13—14 Urwirbel.

In der Folge wächst der Embryo, besonders alle dorsalen Teile, stark in die Länge. Das dorsal überwiegende Längenwachstum würde, wie es bei allen Tieren beobachtet wird, zu einer ventralen Zusammenkrümmung der Längsachse des Embryo führen. Beim Menschen scheint aber, wahrscheinlich dadurch, daß die den Allantoisgang umhüllende Masse des Haftstiels von ihrem festen Ansatzpunkt am Chorion aus in der Richtung gegen den Enddarm hin schon sehr früh eine mächtige Masse bildet, zunächst ein Widerstand gegen die ventrale Umkrümmung des Kaudalendes geschaffen zu werden, so daß dieses aus der gedachten Fortsetzung der ventral nur leicht konvexen Krümmung, welche der kranialen Hälfte der embryonalen Längsachse eigen ist, dorsalwärts herausgeschoben wird und, da es selbst stark an seiner dorsalen Seite wächst, eine besonders prägnante dorsal konvexe Krümmung mit kurzem Radius bekommt (Fig. 36). Vorübergehend entsteht dabei eine dorsale Knickung des Embryonalkörpers, die am tiefsten — bei Embryonen von 2,6 mm Länge — in der Gegend etwa zu erwartenden 10. Ursegments eindringt (Fig. 35). Bei Embryonen mit 12, 15, 18 und 24 Ursegmenten verliert (Figg. 37—40) sie sich nach und nach, weil schließlich doch das Kaudalende des Embryonalkörpers auch sich als Ganzes ventralwärts zusammenkrümmt. Besonders stark ist eine derartige Verlagerung schon sehr bald unter starker Verlängerung des Haftstrangs am kaudalen Ende erreicht, wobei die vom Ektoblasten überzogene Strecke des Haftstrangs zum hinteren Abschnitt der vorderen Leibeswand mitverwendet wird (Fig. 38).

Die topographischen Verschiebungen, die sich hierbei
mit Veränderung der Stellung des Embryo zum Chorion verbunden



Fig. 38.
Menschlicher Embryo mit 18 Urwirbeln von der rechten Seite (Dorsalansicht



Fig. 39.
Der in Fig. 38 dargestellte menschliche Embryo, von der Dorsalseise gesehen.



Fig. 40.
Menschlicher Embryo mit 31 Urwirbelpaaren. Umriß des Entodermrohres durch eine Punktreihe markiert. Alter etwa 4 Wochen (?). k = Kloakenwulst.

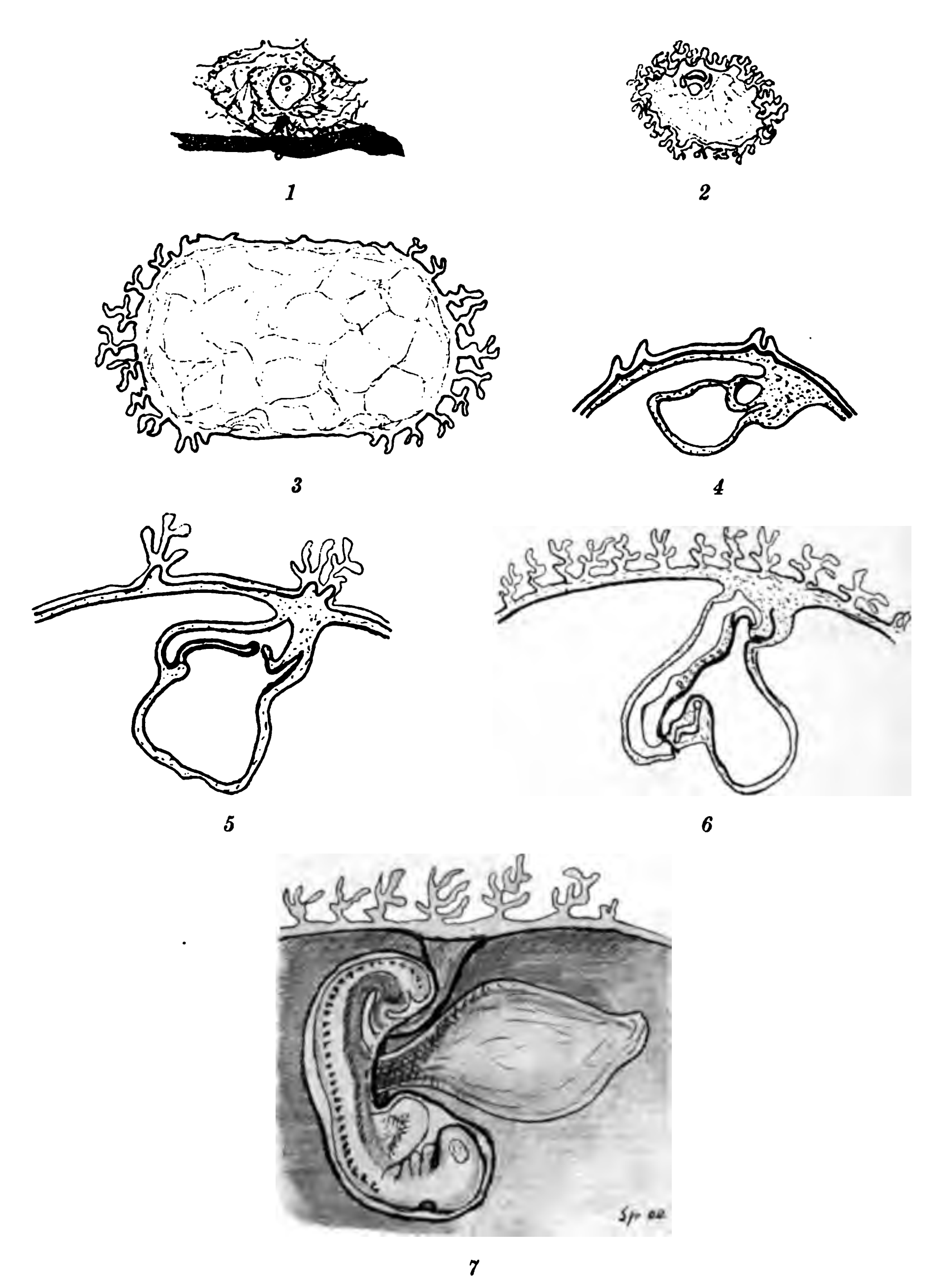


Fig. 41.
Übersichtliche Nebeneinanderstellung junger menschlicher Keime, bei gleicher Vergrößerung Sagittalschnitte: 1. Ei von Bryce u. Teacher, unten Uterusepithel dunkel. 2. Ei von Peters, beide mit Embryonalanlage. 3. Ei von Reichert, 2 kahle Pole (oben und unten. Embryo nicht dargestellt. Im Innern des Chorions Magma reticulare. Von Fig. 4 ab nur noch die Embryonalanlagen in charakteristischer Stellung zum Chorion. Fig. 4 Embryo v. H. (Spee) (= Fig. 27). Fig. 5 Embryo Gle (Spee) (= Fig. 33). Fig. 6 Embryo v. Eternod (= Fig. 36). Fig. 7 Embryo mit 31 Urwirbeln (= Fig. 40).

besser als durch Worte durch Vergleich der beigegebenen Abbildungen ohne weiteres ersichtlich (Fig. 41). Anfangs liegt die vom Amnion überzogene Dorsalseite der menschlichen Embryonalanlage stets dem Chorion sehr dicht gegenüber. Während der ventralen Zusammenkrümmung ihrer Längsachse bleibt der Haftstiel in seiner ursprünglichen Richtung annähernd stehen. Der ganze übrige Embryo dreht sich um die Querachse seiner Verbindungsstelle mit dem Haftstiel so, daß seine dorsale Seite dem Zentrum des Magmaraums, seine ventrale Seite der Haftstelle des Haftstiels am Chorion zugekehrt ist. Dabei resultiert, daß die Übergangsstelle des Haftstrangs in den Embryonalkörper dicht an den Dottersack gedrängt wird, also näher an die Mitte seiner ventralen Seite verlagert wird und die Umschlagstelle des Amnion in die Leibeswand (Leibesnabel) des Embryonalkörpers ringförmig die aus dem Embryonalkörper hervortretenden Teile des Dottersacks und des Haftstrangs (-Bauchstiels) umfaßt und wenn diese Teile später röhrenförmig länger werden, in ganzer Länge einschneidet. Dabei entsteht ein Strang, dessen periphere röhrenförmige Umhüllung vom Amnion gebildet wird, dessen Inhalt aus dem Dottergang (Stiel des Nabelbläschens) und einem Teil des Haftstiels (Allantois)und einer zwischen beiden gelegenen Magmamasse besteht (Figg. 40, 43 u. 44).



Fig. 42.
Kopf des in Fig. 38 abgebildeten Embryo, von vorn und links.

Während der beschriebenen Umgestaltungen des Profilbildes des Embryo haben sich auch schon die Zusammenkrümmungen der seitlichen Teile des Embryonalkörpers in ventraler Richtung eingestellt, welche den noch weiten Leibes- resp. Amnionnabel und den Darmnabel von rechts und links einengen, wie Querschnitte durch den Embryonalkörper lehren (Fig. 44). In dem Stadium des Petersschen Eies (sowie dem der Embryonen von Strahl, Jung, Fetzer und des Speeschen Embryo v. H.) war der Keimschild noch gegen die Amnionhöhle konkav, der Amnionhaut konzentrisch gebogen. Später bei einer Länge des Embryo von etwa 1,3—1,5 mm (Eternod's Embryo, Spee's Embryo Gle) ist die Biegung des Keimschilds schon umgekehrt, im ganzen auf Querschnitten gegen die Amnionhöhle konvex vorgewölbt und mit Medullafurche zwischen Medullawülsten versehen. Diese findet sich schon bei Embryonen von 2,1 mm (Mall), 2,4 mm (Eternod), 2,6 mm (Spee) Länge unter scharfer Ausbildung des Gegensatzes von Epidermis- und Medullaplatten zum Medullarohre geschlossen bis auf die vorderste zur Hirnanlage verbreiterte Partie und die kaudalsten noch offenen Teile. Im 1,5 mm langen Embryo



Fig. 43.
Etwa $6^1/_2$ wöchentliches Ei. Chorion geöffnet aufgeklappt. In der offnen Magmahöhle Amnion (mit Embryo und Nabelschnur) und gestielter Dottersack. Vergrößert $2 : 1^1/_4$.

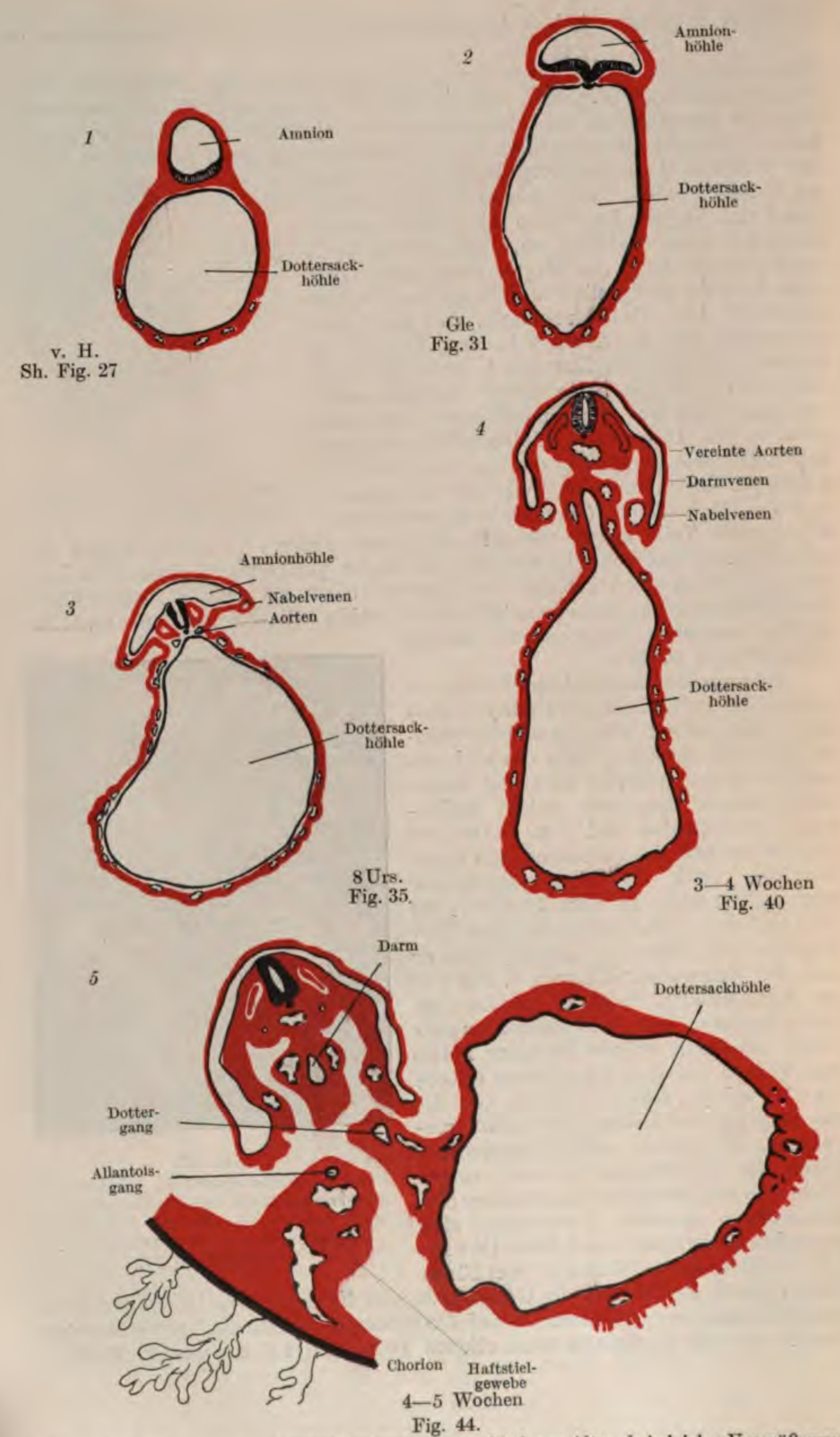


Fig. 44.
Querschnitte junger menschlicher Embryonen verschiedenen Alters bei gleicher Vergrößerung.
Mesoderm rot.

ist das zwischen Ektoblast und Entoblast eingeschobene Mesoderm noch nicht sichtlich weiter differenziert. Die Differenzierung, deren Vorgänge im einzelnen beim Menschen noch nicht beobachtet wurden, ist aber bei 2,4 bis 2,6 mm langen Embryonen mit 7—8 Ursegmenten teilweise schon sehr vorgeschritten aber auch noch im Gang. Aus den medialen Mesodermabschnitten, neben dem Medullarohr haben sich mittlerweile Ursegmente gebildet, deren Wand je eine große Höhle einschließt und gegen seitlichere Mesodermpartien abgetrennt ist. In diesen seitlicheren Teilen tritt aber auch eine ringsum geschlossene bald groß werdende Höhle auf, die Anlage der eigentlichen

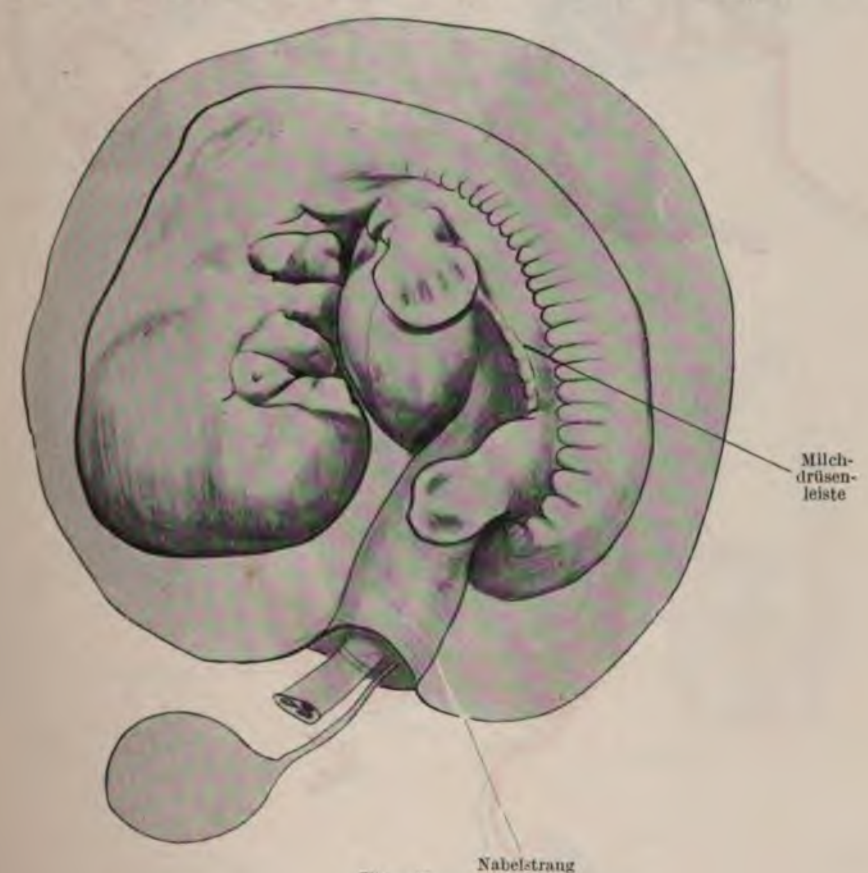


Fig. 45.
Etwa 6 wöchentlicher menschlicher Embryo im Amnion.

Leibeshöhle (Fig. 46, 1, 2). Die sie lateralwärts gegen die Magmahöhle (den periembryonalen Mesodermraum, Exozölom Selenka's) scheidende Mesodermpartie persistiert dauernd in der Gegend lateral von den kranialeren Ursegmenten (Fig. 35, b) gehört zur Zwerchfellsanlage und bildet die Brücke, durch welche die Vena umbilicalis ihren Verlauf von der ventralen Leibeswand in die Dottersackvenen nimmt (Fig. 46, 1). In kaudaleren Regionen aber schwindet diese Scheidewand der Leibeshöhle gegen den Magmaraum und beide stehen in offener Verbindung[1]). Durch das Auftreten

[1]) Die Anlage der Leibeshöhle (Peritoneal-, Pleura-, Perikardhöhle) steht zwar im Stadium der Figur 44 nach dem sog. Exozölom oder Magmaraum offen, aber ist doch von ihm etwas ganz verschiedenes, insofern in ihm niemals faserige Magmamassen auftreten, während solche im Magmaraum niemals ganz fehlen und auch nicht aufhören

der Leibesspalte wird das zwischen Ekto- und Entoblast eingeschobene Mesoderm in ein dem ersteren anliegendes Hautfaserblatt (Kutisblatt, Somatopleura) und ein an dem letzteren anliegendes Darmfaserblatt (Spanchnopleura) getrennt,

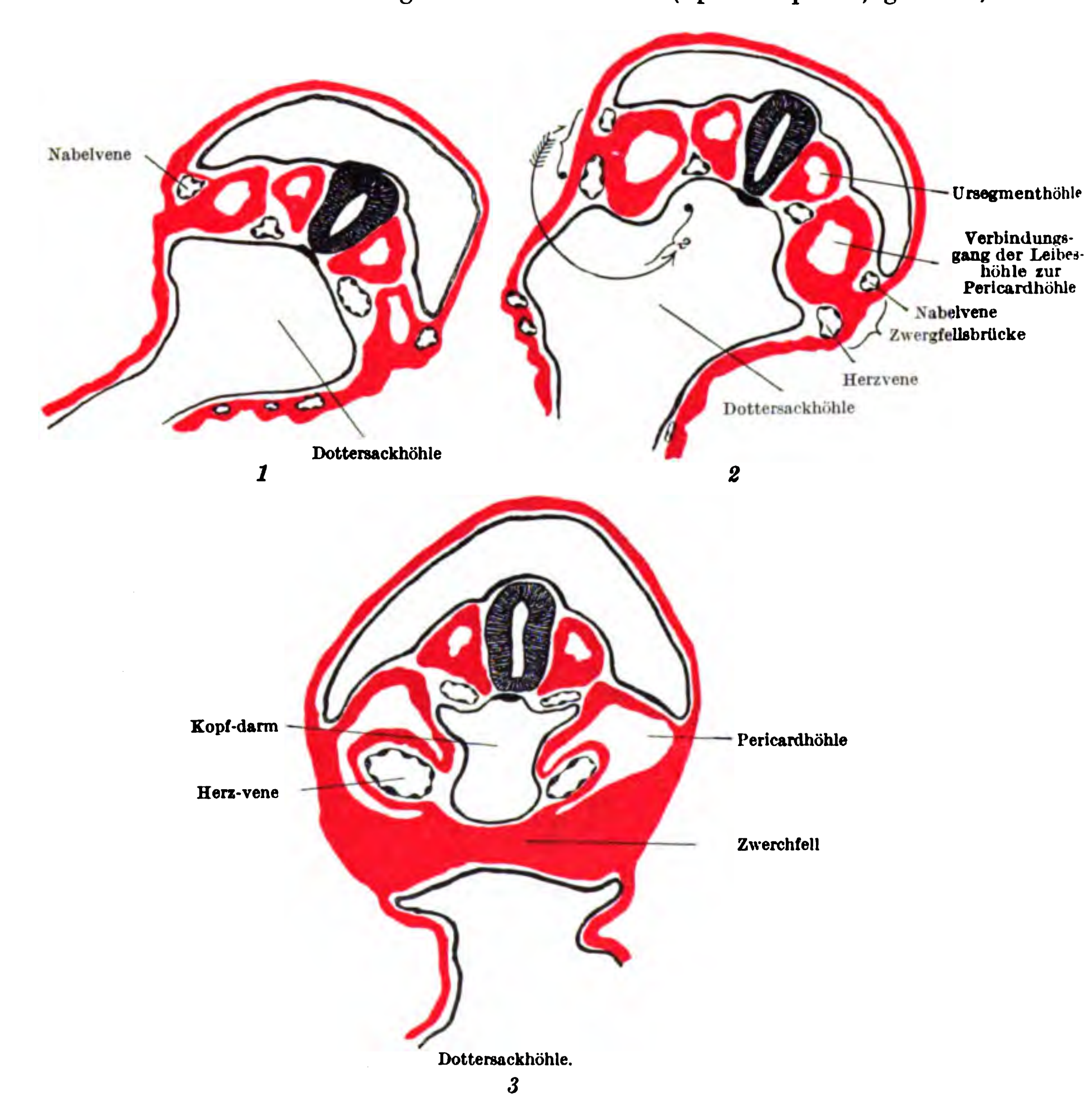


Fig. 46. Durchschnitte durch den Fig. 35 (S. 74) dargestellten Embryo entsprechend den mit gleicher Nummer dort bezeichneten Pfeilen 1—8, Mesodermmassen rot. Durchschnitte durch die Gegend der paarigen Zwerchfellsbrücke 1, 2, unpaarer kranialer Zwerchfellsteile, 3, 4. Teile, Herzvenen und Kopfdarm. Die Schnitte 5—7 durch das Kaudalende, 8 durch den Haftstiel.

sich bei der weiteren Entwickelung noch zu vermehren. Ihre Fäden spannen sich dabei zwischen Chorionmesoblast und den die Leibesspalte nicht begrenzenden Mesodermlagen des Dottersacks und eventuell der Amnionhaut aus und können vielleicht, wenn sie letztere zu fest und zu kurz mit Chorion in Verbindung halten, dadurch die für Verlagerung beim Wachstum erforderliche Freiheit der Embryonalanlage hemmen, zu Usur oder Zerreißung des Amnion und nachträglich zu „amniotischen Adhäsionen", Strängen der fädigen Verklebungen mit Umschnürungen von Teilen des Embryo und Hemmungen seines Wachstums führen.

Fig. 46 (Unterschrift siehe Seite 82).

Durch Auftreten der Leibesspalte ist die zur Bildung des Darmkanals bestimmte Partie der Dottersackwand von der zur Anlage der vorderen Leibeswand bestimmten Partie der Wand der Amnionhöhle unabhängig geworden, beide wachsen und verlagern sich in der Folge verschieden (Fig. 44, 3, 4, 5). Anfangs liegen beide parallel in der allgemeinen etwas dorsal konvexen Krümmungsebene der Embryonalanlage, nur wenig voneinander entfernt. Ein Querschnitt der Embryonalanlage zeigt zudem (Fig. 46, 1) neben dem Medullarrohr das diesem Niveau angehörige Ursegmentpaar, entoblastwärts davon die primitiven Aortae descendentes und zwischen diesen die mittlerweile aus dem Niveau des Entoblasten durch einen Abschnürungsvorgang wieder ganz vom Entoblasten getrennte Masse des Zellenmaterials der Chorda dorsalis, welche dann einen auf dem Querschnitt lumenlosen rundlichen Strang zwischen Bodenplatte des Medullarohrs und Entoblast darstellt und ersterem dicht anliegt. Von Gefäßen ziehen mehrere Äste aus den Aorten zur Darm- und Dottersackwand. An der Wand der Amnionhöhle ist der durch dicke Mesodermmasse des Hautfaserblatts ausgezeichnete Teil, die Anlage der ventralen Leibeswand, gegen die durch dünne Mesodermlage charakterisierte eigentliche Amnionhaut scharf gekennzeichnet. Die Grenze beider trifft mit der stumpfwinkligen Umbiegung beider ineinander zusammen, gegenüber welcher die Bauchstielvenen (Allantoisvenen, Venae umbilicales) jederseits im Querschnitt vorliegen (Fig. 46).

Diese Venen biegen aus ihrem Längsverlauf in der Leibeswand dort, wo die laterale aus Mesoderm bestehende Scheidewand der Cölomhöhle gegen den Magmaraum (Fig. 44, 3, 4, 5), sondern als Brücke zwischen Hautfaserblatt und Darmfaserblatt bestehen bleibt, in diese Brücke ein und dann mit Dottersackvenen zusammen in die Venenschenkel des Herzschlauchs ein. Diese Mesodermbrücke selbst aber, die in (Fig. 46, 2) noch dorso-ventral steht, findet ihre Fortsetzung weiter kranialwärts in die transversale Mesodermplatte der Zwerchfellanlage, die in Fig. 46, 3, 4) schon fertig im Durchschnitt vorliegt und hier nach Abschnürung des Kopfdarms vom Dottersackraum quer zwischen diesen durchzieht. Man kann sich die Art der Umänderung der Fig. 46, 2 in das Stadium der Fig. 46, 3 so entstanden denken, als wenn die Venen (Nabel- und Herzvene [aus der Dottersackwand]) neben der Klammer 1{ sich vereinigt und parallel der Richtung des gebogenen Pfeils bis zu dessen Endpunkt ventromedianwärts bis an die mediale Wand der Cölomhöhle verschoben hätten, während die Mesodermteile in Fig. 46, 2 aus der Lage parallel zur Klammer 1{ in eine Lage parallel zur Klammer 2 sich umlegen und in der Medianlinie verwachsen, Kopfdarm und Dottersackhöhle trennend, die Anlage des Zwerchfells bilden (Fig. 46, 3).

In der Folgezeit behält die Übergangsstelle der an die Leibesspalte grenzenden Wandteile des Darmdottersackraums zu dem in den Magmaraum hineinragenden Dottersackteil ihren für die frühen Stadien immerhin bedeutende aber doch absolut sehr geringe Weite bei und wird zum „Dottergang".

Der dorsal davon gelegene Teil der Darmdottersackwand wird zur Darmwand; ihre Höhle zum Darmlumen; der in den Magmaraum eintauchende Dottersackteil zum Nabelbläschen (Vesicula umbilicalis). Der beide verbindende Dottergang wächst rasch zu einem sehr engen, langen stielförmigen Gang aus, durch den kurze Zeit noch die offene Verbindung zwischen Darmhöhle und Nabelblasenhöhle unterhalten wird. Das Darmrohr verlängert sich anfangs gleichmäßig mit dem Längenwachstum des Embryo, später beträchtlich rascher und stärker, wobei es sich in Windungen egt. Das Nabelbläschen vergrößert sich langsam, bei Embryonen im Alter von 5—6 Wochen, bis sein maximaler durchschnittlicher Durchmesser von etwa

5 mm, selten mehr (bis 10 mm) erreicht ist. Näheres auf S. 147 ff. Figg. 44, 5 und 47, 45.

Während in der beschriebenen Weise das Darmrohr sich bis auf die Stelle des sehr engen Dottergangs vom Nabelbläschen sondert, oder wie man es gewöhnlich ausdrückt „abschnürt", legen sich die anfänglich lateralwärts abstehenden paarigen Anlagen der (vorderen) Leibeswand ventralwärts um, bis ihre paarigen Übergangsstellen in das Amnion in der Mittellinie der Bauchseite aufeinander treffen, worauf sie in ganzer Länge ihrer Kontaktlinie hier miteinander verschmelzen. Der Kontakt beider kommt nur dort nicht zustande, wo der Dottergang und der Allantoisstrang (Haftstrang, Bauchstiel) aus dem Embryonalkörper herausziehen, wo denn auch die Verwachsung der Leibeswandanlagen ausbleibt und statt deren die ringförmige „Nabelöffnung" der Bauchwand und der Umschlag der Bauchwand in das Amnion persistiert.

Der Mechanismus dieser Vorgänge ist so zu denken: die medianeren dickeren Partien der Embryonalanlage wölben sich beim Wachsen in die Amnionhöhle hinein immer mehr und ungleich stärker vor als ihre seitlichen Teile. Die letzteren aus Hautfaserblatt und Ektoblast zusammengesetzt, welche schon als paarige Anlage der ventralen Leibeswand erwähnt wurden und in die Amnionhaut umbiegen, stellen sich dadurch in mehr dorsoventrale Richtung zum Embryonalkörper und, indem dieser in allen seinen Teilen sehr rasch in Länge und Quere weiterwächst, ohne daß der Umfang der ringförmigen Umschlagslinie der ventralen Leibeswandanlage in die Amnionhaut gleich schnell mitwächst, sondern im Gegenteil seinen kleinen Umfang behält, kommt die ringförmige geschlossene Umschlagslinie beider ineinander ganz an die Ventralseite des sich vergrößernden Körpers zu liegen und bildet den Leibesnabel (Fig. 40, u. 45 b, 5). Dessen Umfang bleibt beim weiteren Wachstum relativ sehr eng. Durch ihn steht zunächst noch die Leibeshöhle mit dem Magmaraum des Chorions in Verbindung und die aus dem Embryonalkörper heraus in den Magmaraum hineintauchenden Gebilde, der Dottergang (Stiel zum Nabelbläschen) und der Haftstrang (Bauchstiel, Allantois) zum Chorion ziehen durch die Öffnung des Leibesnabels hindurch.

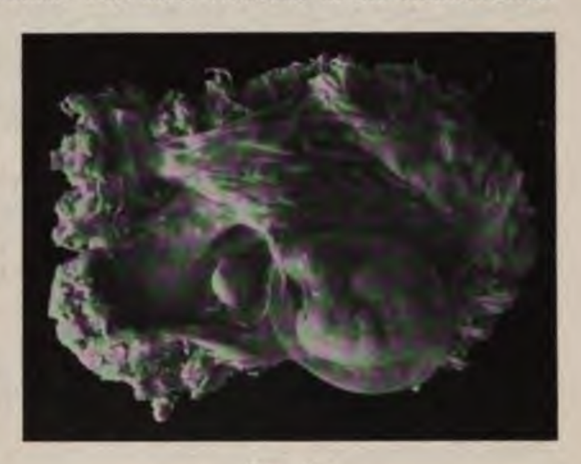


Fig. 47.
Chorionsack 6–7 Wochen. Magmaraum geöffnet, aufgeklappt. Siehe Fig. 43.

In diesen Stadien hat sich der Embryo zum Chorion so gedreht, daß seine Ventralseite der Anheftungsstelle des Bauchstiels an das Chorion zu zugekehrt liegt (Fig. 47).

Zuerst ist der Bauchteil ebenso wie der Dottergang noch kurz; das Nabelbläschen ist daneben etwas beiseite geschoben zwischen Amnion und Chorion. Auch die Amnionhöhle ist noch verhältnismäßig im Vergleich zum Magmaraum klein. Bald vergrößert sie sich aber unter Ansammlung von Amnionflüssigkeit im Innern so sehr, daß ihre Wand sich an die Innenseite der Chorionhaut andrängt und nur eine verhältnismäßig schmale Magmalage zwischen beiden und dem Nabelbläschen Platz hat (Fig. 65 u. 69).

Gleichzeitig wächst der Embryo weiter, der Haftstrang und Dottergang verlängern sich und werden von den bis an sie vorgewölbten Wänden der prall gefüllten Amnionhöhle gemeinsam in ganzer Länge ihres Verlaufs vom Embryo zum Chorion eingescheidet. So entsteht im Anschluß an den Nabel des Embryo ein immer länger, schließlich beim geburtsreifen Ei 50 cm lang werdender Strang, der Nabelstrang, dessen äußere röhrenförmige Umhüllung eine Fortsetzung der Amnionhaut ist, dessen Inhalt Dottergang und Bauchstiel und zwischen diesen spärliche oder reichlichere Mesodermmassen bilden. Seine wichtigste Bestimmung ist, die Überführung der Blutgefäße vom Embryo zum Chorion und zurück zu besorgen. Diese Gefäße sind im Bauchstielgewebe enthalten. Sie leiten das Blut des Embryo durch das Chorionbindegewebe und bringen es so in Beziehung zum Trophoblasten und in die Nähe vom mütterlichen Blut. Die Gefäße bestehen aus den beiden Enden der primitiven Aorten, welche als Arteriae umbilicales in dem Haftstrang (Allantoisstrang) zum Chorion hinziehen, sich dort teilen und Kapillarschlingen hauptsächlich in den Chorionzotten bilden, aus welchen sich in der Chorionhaut zwei Venenstämme, die Venae umbilicales sammeln und entlang dem Umschlagswinkel des Amnion in die Leibeswand bis in die Gegend der Zwerchfellsanlage hinziehen, um hier mit Venen der Darmwand in die Venenschenkel des Herzens einzumünden. Über die Lage der großen Gefäßstämme im Allantoisstrang siehe die Fig. 46, 6, 7, 8. Später bildet sich die rechte Umbilikalvene unter dem Druck der wachsenden Leber zurück; es persistiert nur die linke Vene, als definitive Nabelvene.

Allgemeine Prinzipien der Plazentation.

Bei allen befruchteten Eiern, die sich innerhalb des Uterus bis zur Geburtsreife weiter entwickeln, fällt letzterem die Aufgabe zu, nicht nur das Ei zu beherbergen, sondern auch die erforderlichen Stoffwechselsubstanzen ihm zu oder von ihm abzuführen. Zur dauernden Beherbergung des wachsenden Eies ist der Uterus mit einer allen Anforderungen genügenden Fähigkeit durch Wachstum sich den Größenverhältnissen seines Inhalts, des wachsenden Eies, anzupassen, ausgestattet.

Das Ei gelangt nach seiner Durchwanderung durch den Tubenkanal stets zunächst in das von Epithel ausgekleidete Uteruslumen und befindet sich dabei im Zustand eines je nach der Tierart etwas verschieden (0,1—1,0 mm) großen von der Zona pellucida noch umgebenen Bläschens. Seine definitive Einbettung kann sich verschieden gestalten: entweder bleibt es dauernd im Hauptlumen des Uterus, wobei es ein größeres oder kleineres Segment desselben ausfüllt (dies geschieht bei Eiern, die sehr rasch an Umfang zunehmen); oder es gelangt in eine seitliche Ausbuchtung des Hauptlumens, oder endlich gelangt es durch ein Loch der Epithelbekleidung des Uteruslumens aus letzterem heraus in das Bindegewebe der Uterusschleimhaut. Bonnet hat die genannten verschiedenen Arten der Einbettung (Nestbildung, Nidation) mit Rücksicht auf ihr Verhalten zur Uteruslängsachse als zentrale, exzentrische und interstitielle Einbettung bezeichnet. Zentrale Einbettung kommt typisch für Keimblasen, die früh große Dimensionen annehmen, vor, so bei Schweinen, Wiederkäuern, Raubtieren, Kaninchen. Die beiden anderen Arten der Einbettung treffen zu für Keimblasen von lange kleinbleibenden Dimensionen. Die exzentrische bei Mäusen, beim Igel; die interstitielle bei Meerschweinchen, Geomys und höchstwahrscheinlich beim Menschen.

Die Gegenwart des befruchteten Eies regt starkes Wachstum und eine starke Hyperämie besonders der Schleimhaut des Uterus mit eigentümlicher

„decidualer" Umwandlung der letzteren an. Wahrscheinlich sind Stoffwechselprodukte des Eies, nicht bloß mechanische von der Anwesenheit des Eies abhängige Momente, hierfür die Veranlassung.

Dabei bilden sich zwischen der äußeren Eihaut (Chorion) des eingebetteten Eies und der Schleimhaut des Uterus eigenartige, hauptsächlich der Unterhaltung eines Stoffaustausches dienliche Beziehungen aus, deren Fortgang man als Plazentation im weitesten Sinne des Wortes bezeichnen kann und in deren Verlauf vielfach besondere Organe sich ausgestalten, die man speziell Plazenta nennt. Wo die Uterusschleimhaut eine große Sekretmenge um das im Uteruslumen befindliche Ei, wie bei manchen Tieren ausscheidet, vollzieht sich der Stoffaustausch zwischen Sekretionsprodukten der

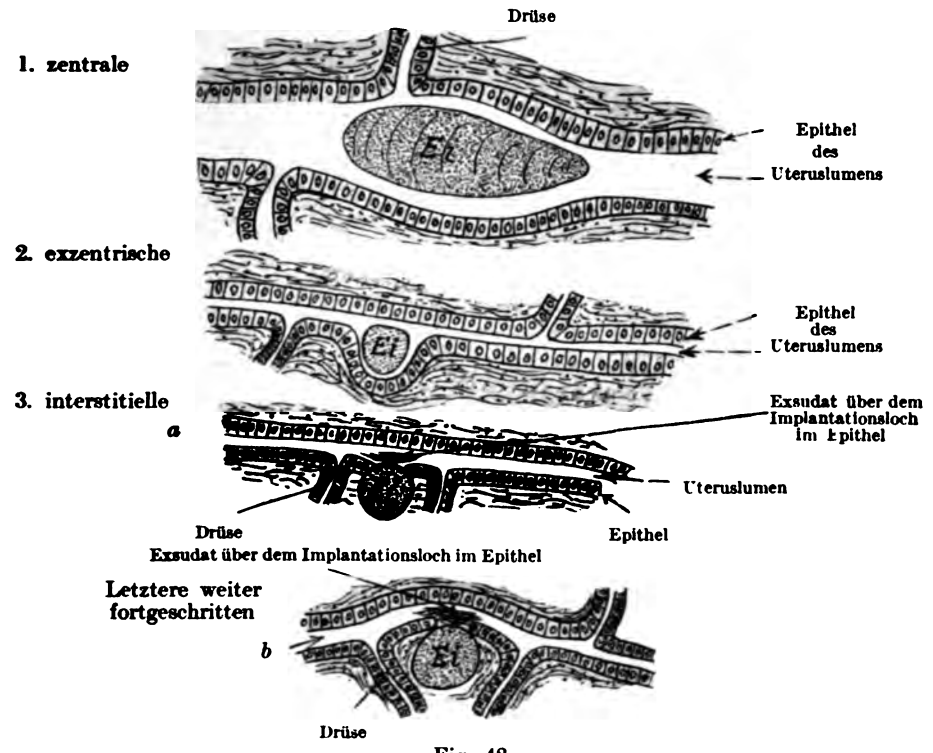


Fig. 48.
Arten der Einbettung des Eies im Uterus. Schematisch.

Schleimhaut und der Eioberfläche. Andernfalls kann sich eine direkte Verlötung mit Chemotaxis zwischen Chorionepithel und Schleimhautgewebe des Uterus entwickeln. An solchen Bezirken zeigen beide besonders ein starkes, mit Oberflächenvergrößerung verbundenes Wachstum, welches zur Herstellung jener für den Stoffaustausch des Eies besonders günstigen Einrichtungen führt, die Plazenta heißen. Eine starke Wucherung des Epithelgewebes der äußeren Chorionoberfläche gegen das Uterusgewebe scheint die Plazentabildung einzuleiten, die im allgemeinen darauf abzielt, die resorbierende Epitheloberfläche des Eies der Quelle der Nährstoffe, das ist dem mütterlichen Blute möglichst nahe zu bringen, wie Grosser treffend ausführt. Dies geschieht nun dadurch, daß gegenüber den stark wuchernden Stellen des Chorionepithelgewebes eine Einschmelzung, ein Schwund des mütter-

lichen Gewebes eintritt, welches das Epithel der Eioberfläche von der Lichtung der Kapillaren und damit vom mütterlichen Blut ursprünglich trennt, d. i. der Reihe nach Uterusepithel, Schleimhautbindegewebe, Endothel der kapillaren Blutgefäße der Schleimhaut. Wo es zur Einschmelzung aller dieser Gewebsteile gekommen ist, findet sich das Chorionepithel in direktem Kontakt mit strömendem mütterlichen Blut. Wo immer dies Stadium erreicht worden ist, sind: 1. günstigste Verhältnisse für den Stoffaustausch beider hergestellt, 2. der Kontakt der Chorionepithels mit fixen Gewebebestandteilen des Uterus aufgehoben und damit einer weiteren Einschmelzung von Uterusgeweben ein Ende gesetzt. Durch die bei der Einschmelzung der Endothelien entstandenen Lücken der Gefäßwände (Kapillaren) der Uterusschleimhaut kann mütterliches Blut in weiter Ausbreitung sich zwischen Ei und Uterusgewebe ergießen, ja im weitgehendsten Fall (bei interstitieller Einbettung des Eies) das Ei umspülen, so daß dieses in einer Blutlache der Uterusschleimhaut befindlich, ganz in den Stoffwechsel des mütterlichen Blutes eingeschaltet ist, dem es seine Nahrung entnimmt und seine Zersetzungsprodukte abgibt; dies ist die weitgehendste Stufe der normal durch die Plazentation erreichbaren Veränderung in der Uterusschleimhaut. Sie wird nicht bei allen Tierarten erreicht. Die Einschmelzung von Gewebsteilen der Uterusschleimhaut kann nämlich typisch entweder ganz unterbleiben oder aber auf jeder Stufe ihrer Ausbildung aufhören. Je nach dem Ausbleiben, ihrem geringeren oder weiteren Fortgeschrittensein findet sich das Chorionepithel mit verschiedenen Gewebselementen der Uterusschleimhaut in Kontakt, nämlich 1. mit dem Uterusepithel (Placenta epitheliochorialis, typisch beim Schwein) oder nach dessen mehr oder weniger ausgebreiteter Einschmelzung; 2. mit dem subepithelialen oder interglandulären Bindegewebe der Uterusschleimhaut (Placenta syndesmochorialis, typisch bei Wiederkäuern) oder nach Einschmelzung des letzteren in Kontakt; 3. mit dem Endothel der mütterlichen Blutkapillaren (Placenta endotheliochorialis, typisch bei Raubtieren); nach dessen Zerstörung 4. den Kontakt mit mütterlichem Blut (Placenta haemochorialis, typisch für manche Nager, Fledermäuse, Affen, Mensch). Niemals tritt eine offene Verbindung der Blutkanäle des Chorion mit blutführenden Räumen des Uterus ein.

Die angeführte, zuerst von Grosser konsequent und glücklich aus der Masse der vorhandenen Befunde abstrahierte Art der Unterscheidung läßt die Plazentatypen als verschiedene Stufen eines bei allen Säugetieren gleichartig eingeleiteten Plazentationsvorganges erscheinen, gründet sich auf die histologischen Tatsachen und charakterisiert in zutreffender Weise die physiologisch wichtigsten Bauunterschiede der Plazenten allerdings ohne Rücksicht auf deren makroskopisches Verhalten.

Für die Ausbildung des letzteren kommen noch andere Verhältnisse in Betracht, so die oben angeführte verschiedene Art der Einbettung des Eies; ferner die Tatsache, daß verschiedene der oben aufgeführten Gewebskontakte meist an einem und demselben Ei nebeneinander kombiniert in einer für die betreffende Tierspezies typischer Anordnung vorkommen. So z. B. findet sich, während bei der Plazentation des Schweins ein rein epitheliochorialer Kontakt dauernd erhalten bleibt, bei Wiederkäuern und Karnivoren eine Kombination mit Stellen syndesmochorialen und endotheliochorialen Gewebekontaktes.

Die Einschmelzung mütterlicher Gewebsteile scheint immer gegenüber eigenartiger Wucherung der Chorionepithelzellen zu geschehen. Die deciduale Umwandlung und Hinfälligkeit der Uterusschleimhaut mag hierfür besonders günstige Bedingungen schaffen.

Am Chorionepithel, Trophoblast (Hubrecht), können die genannten

Wucherungen, die nach Mall den Namen Trophoderm führen und die besondere Plazentabildung einleiten, primär entweder diffus, d. i. gleichmäßig zerstreut (Placenta diffusa) oder zu zerstreuten Gruppen gesammelt (Placenta multiplex), oder in gürtelförmiger Zone (Placenta zonaria) oder an scheibenförmigem Bezirk (Placenta discoidalis) auftreten.

Der Ausbildung kann Rückbildung nachfolgen, so z. B. wird beim Menschen aus einer primär diffus angelegten Plazenta dadurch, daß diese bis auf einem kleineren Bezirk völliger Atrophie verfällt, eine sekundär scheibenförmige.

Das histologische Bild des in der Plazenta verklebten, fetalen Epithel- und Uterusschleimhautgewebes ist eigentümlich, insofern als vielfach in ihnen Zellengrenzen schwinden, infolgedessen auch vielfach im gegebenen Falle sich schwer oder gar nicht erkennen läßt, wo die Grenze des fetalen und des mütterlichen Gewebes ist. In diesem Grenzgewebe, welches jeder Stoffaustausch zwischen fetalem und mütterlichem Gewebe zu passieren hat, gehen lebhafte Umwandlungen vor sich. Neben Vorgängen von Zell- und Gewebsaufbau, auch regressive Metamorphosen, Gewebeauflösung, der wohl in frühen Entwickelungsstadien überwiegend das mütterliche Gewebe, in späteren aber auch fetales Choriongewebe befällt und deren Trümmer durch Resorption nach der einen oder anderen Seite hin, oder — bei hämochorialem Kontakt beider — direkt durch den mütterlichen Blutstrom weggeschafft werden oder längere Zeit am Entstehungsorte liegen bleiben können.

So kann das fetal-mütterliche Grenzgewebe ein kompliziert gemischtes histologisches Bild bieten, dessen Einzelheiten histogenetisch richtig aufzufassen oft schwierig ist. Vor allem gilt dies für die vielkernigen Cytoplasmamassen, die durch das Fehlen von Zellgrenzen ausgezeichnet sind und sonst in fertigen Geweben ihresgleichen kaum haben. Sie können aus lebhaft wachsenden lebenskräftigen Geweben dadurch entstehen, daß entweder in einer sich stark vergrößernden Cytoplasmamasse, die durch keine Grenzen in einzelne Zellterritorien sich teilt, eine Vermehrung von Zellkernen entsprechenden Bildungen auftritt, d. i. Plasmodienbildung; oder dadurch, daß zwischen getrennten Nachbarzellen sekundär eine Verschmelzung ihrer Zellkörper mit Schwund der sichtbaren Grenzen stattfindet, d. i. Syncytienbildung. Zeichen der Resorption und Assimilation lassen sich an solchen Bildungen oft erkennen, so daß sie mit der Fähigkeit, andere Gewebe zu zerstören und ihre Trümmer wie ein Phagocyt in sich aufzunehmen und aufzuzehren, ausgestattet erscheinen.

Andererseits kann auch durch Auflösung histologischer Struktur im Verlauf von Gewebezerfall ein Schwund vorhanden gewesener Zellabgrenzungen eintreten und dadurch eine Zellkerne enthaltende Plasmamasse entstehen. Diese besteht aber dann aus zerfallendem Gewebe und muß von dem lebenskräftigen Plasmodium und Syncytien scharf unterschieden bleiben. Man nennt sie daher Symplasma. Um die Abkunft dieser Bildungen zu bezeichnen, fügt Bonnet sehr zweckmäßig den Namen des Gewebes, aus dem sie entstanden, hinzu, wie z. B. Plasmodium fetaleepitheliale, Symplasma maternum conjunctivum.

Als Nahrung wird dem Ei durch die Uterusschleimhaut, wenigstens in den frühesten Perioden immer, bei einfachstem Plazentationstypus dauernd ein eventuell mit Leukozyten, Fett und abgestoßenen Epithelzellen und zersetzten Blutteilen gemischtes Sekret des Uterusepithels geliefert, Embryotrophe, Pabulum. Bei Entwickelung syndesmo- bis hämo-chorialer Plazenten werden auch Produkte histolytischer Einschmelzung mütterlichen Gewebes, schließlich direkt mütterliches Blut allein die Einahrung.

Bei der Aufnahme von Stoffen seitens des Eies dürften neben einfachen

Diffusionsprozessen doch noch kompliziertere einer Verdauung ähnliche fermentative Tätigkeiten der Chorionepithelzellen, ähnlich wie man sie für Darmepithel sich denken muß, zur Wirkung kommen, wenn auch zu berücksichtigen ist, daß dem Ei nur Substanzen geboten werden, welche von dem artgleichen mütterlichen Organismus stammen, artfremde Substanzen normal dem Ei nie zugeführt werden können. Es ist demgegenüber interessant, daß, soviel man weiß, „Immunkörper" das Chorionepithel nicht passieren.

Ob die Annahme gerechtfertigt ist, daß die arteigenen Kolloide, Eiweißkörper, Fette, einer Umwandlung durch das Chorionepithel unterworfen werden, ist unbekannt. Bisher sind die Wege, welche Fett, Eisen, Glykogen nach der Resorption im Chorion nehmen, zum Teil verfolgt. Das Ankleben mütterlicher roter Blutkörper an das Chorionepithel und das Vorkommen solcher oder einzelner Teilen davon in dem Chorionepithel ist ein ganz gewöhnlicher Befund.

Die lebende Uterusschleimhaut beim geschlechtsreifen Weibe.

Eine Beschreibung der Uterusschleimhaut wird nur dann erschöpfend sein können, wenn die typischen Veränderungen der sie konstituierenden Teile Berücksichtigung finden, die in regelmäßiger Folge im Laufe der etwa 4 Wochen beanspruchenden Zeitperiode vom Ende einer bis zum Schluß einer nachfolgenden Menstruation sich vollziehen. Eine zusammenhängende Darstellung dieser Veränderungen während eines ganzen Menstruationscyklus stößt auf große Schwierigkeiten, weil das dazu erforderliche Material nicht leicht zu bekommen ist. Daher ist lange Zeit das wirkliche Verhalten der Uterusschleimhaut nur sehr unvollkommen studiert und erkannt worden.

Die speziellen, beim geschlechtsreifen Weibe immer in derselben Reihenfolge an der Uterusschleimhaut wiederkehrenden Veränderungen sind, nachdem Kundrat und Engelmann (1873)[2]) an menschlichen Leichenpräparaten und Heape[3]) bei Affen eine Reihe sehr wertvoller diesbezüglicher Beobach-

---

[1]) Die Säugetiere werden, je nachdem bei der Nachgeburt nur Eihautteile oder auch mit diesen zugleich dezidual veränderte Teile der Uterusschleimhaut zur Ausstoßung kommen, in Adeciduata und Deciduata unterschieden. Strahl hat später die Plazenten in Semiplazenten (Halbplazenten) und Placentae verae (Vollplacenten) eingeteilt, und bezeichnet mit letzterem Ausdruck alle diejenigen, bei welchen mütterliches Blut führende Räume der Plazentastelle bei der Nachgeburt mit ausgestoßen werden, während er alle anderen als Halbplazenten bezeichnet. Robinson betont, daß auch letztere die vollkommenen Funktionen einer Plazenta verrichten, findet daher diese Bezeichnung physiologisch unrichtig und führt statt dessen den Ausdruck „Apposed placenta" ein; für die Vollplazenta Strahls aber den Ausdruck „Conjoined placenta", weil in diesen fetale Teile fest mit uterinen Teilen der Plazenta verlötet und daher gemeinsam ausgestoßen werden. Assheton unterscheidet Placenta plicatae, d. i. solche ohne Wucherungen des Chorionepithels, und Placenta cumulatae, d. i. solche, bei welchen von mütterlichem Blut durchflossene Hohlräume die Wucherungen des Chorionepithels durchsetzen. Im wesentlichen kommen die von diesen Autoren unterschiedenen Gruppen auf dasselbe hinaus. Strahl nennt weiter die Plazenta mit hämochorialem Kontakt, in denen die mit mütterlichem Blut erfüllten Räume entweder in Form von schmalen Gängen zwischen den Wucherungen und Faltungen der Chorionoberfläche verteilt sind, Labyrinthplazenten im Gegensatz zu denen, wo mütterliche Bluträume zu großen Blutlachen an der Plazentastelle des Eies zusammengeflossen sind und wo dann die scheibenförmige fetale Plazenta wie ein Deckel auf der topfförmigen Blutlache liegt. Diese Plazentaform ist dem Menschen eigen und wird von Strahl Topfplazenta (Placenta olliformis) genannt.

[2]) Medizinische Jahrbücher. Wien 1873.

[3]) Heape, W., The menstruation of Semnopithecus entellus. Philosophical. Transactions of the r. Soc. of London. Vol. 185. p. 411—471 (p. 444 menstruation in man). 1894. (Literaturangabe.)

tungen gemacht hatten, auch an operativ gewonnenem und ausgesuchtem, als normal anzusehendem Material von Hitschmann und Adler (1908)[1]) festgelegt. Die Richtigkeit der hierbei gemachten Beobachtungen darf im allgemeinen als gesichert gelten, wenn auch in bezug auf untergeordnete Einzelheiten Ergänzungen oder Modifikationen der Beurteilung vielleicht hinzutreten werden. Neuerdings haben Delporte[2]) und Young[3]) dieselben Fragen behandelt.

Hitschmann und Adler haben vor allem die Reihenfolge festgestellt, in welcher gewisse typisch wiederkehrende histologische Veränderungen der Uterusschleimhaut sich je in der Zeit zwischen den Enden zweier aufeinanderfolgenden Menstruationen kontinuierlich aneinander entwickeln. Danach teilen sie diesen Zeitraum in vier Abschnitte, die den charakteristischen Hauptmodifikationen der kontinuierlichen Zustandsveränderungen der Uterusschleimhaut entsprechen, nämlich: 1. postmenstruelle, 2. intermenstruelle (Intervall), 3. prämenstruelle, 4. menstruelle (Menstruations-)Zeit.

Im Ruhestadium und vor der Pubertät ist die frische menschliche Uterusschleimhaut graurötlich mit fast glatter Oberfläche, die von vielen mit der Lupe erkennbaren Drüsenmündungen durchbohrt ist. Ihre Dicke ist relativ gering (bei der Erwachsenen 2—3 mm), jedoch etwas wechselnd, da ihre Grenze gegen die Muskulatur uneben verläuft. In der Hauptsache unterscheidet man an der Uterusschleimhaut den Epithelkörper und das zwischen diesem und der Uterusmuskulatur befindliche Schleimhautbindegewebe mit den darin eingeschlossenen Gefäßen. Da eine submuköse Bindegewebsschicht fehlt, treten die Blutgefäße aus der Muskelschicht gleich in die Schleimhaut über, und zwar wird angegeben (Leopold), daß relativ viele Arterien zu dem reichlichen Kapillarnetz im Schleimhautbindegewebe hinführen, aber verhältnismäßig wenige Venen für den Blutabfluß durch die Muskelschicht vorhanden seien. Diese Angaben bedürfen aber noch genauerer Nachprüfung. Der Epithelüberzug aus einer einfachen Lage kubischer bis zylindrischer, unter Umständen Flimmerbesatz tragender Epithelzellen senkt schlauchförmige Drüsen in das Bindegewebe (interglanduläres Bindegewebe) hinein. Ihr blindes Ende schiebt sich bis an die Muskelwand vor, eventuell sogar in zwischen Muskelfasern eingelassene niedrige Nischen ein, die auch Bindegewebszüge, welche zwischen die Muskelbündel eintreten, enthalten. Im Bindegewebe erkennt man leicht und deutlich die Kerne der zahlreich vorkommenden oft kompliziert ästigen Zellen, schon schwieriger die Form der letzteren, aber nur mit besonderen Färbungen (Mallory, Bielschowsky, Hörmann)[4]) die dazwischen befindlichen feinsten Netze von kollagenen Fibrillen, welche in der Umgebung von Zellen und Zellfortsätzen liegen, deren Form und eventuell genetische Beziehung zu dem Bindegewebsretikulum vielfach sehr schwierig zu deuten ist. Stärkere Bindegewebsfaserzüge sind nur da, wo solche die Bestandteile einer Gefäßwand sind, zu finden und scheinen von da aus in das bindegewebige Retikulum auszustrahlen. Es bleibt daher fraglich, ob die allgemein zahlreichen Zellen in dem Schleimhautbindegewebe auch die Bildner des Bindegewebsretikulums in irgend einem Stadium ihrer Lebensdauer gewesen sind, oder ob zweierlei Zellarten nebeneinander unterschieden werden müssen,

[1]) Hitschmann u. Adler, Der Bau der Uterusschleimhaut des geschlechtsreifen Weibes. Berlin 1908. (Literaturausgabe.)

[2]) Delporte, Fr., Contribution à l'étude de la nidation de l'oeuf humain et de la Physiologie du Trophoblaste. Bruxelles 1912.

[3]) Young, James, Reproduction in the human female. Edinburgh and London. William Green and Sons 1911.

[4]) Hörmann, K., Über das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. III. Die Bindegewebsfasern in der Schleimhaut des Uterus. Arch. f. Gyn. 1908. Bd. 86. S. 404 ff.

nämlich einmal solche, welche mit der Bildung des Bindegewebsretikulums zu tun haben und andererseits solche, welche als mehr spezifische Zellen des Uterusbindegewebes von früher her differenziert und in den Maschen des Retikulums beherbergt werden, oder ob beide nur verschiedener Funktions- oder Alterszustände einer einzigen Zellart sind. Die Entscheidung ist mit der überhaupt noch unentschiedenen Frage der Histogenese der Bindegewebsfibrillen verquickt, soll daher hier nicht erörtert werden. Nicht selten finden sich in dem Gewebe Leukozyten zerstreut oder auch in Lymphknötchen ähnliche Anhäufungen beisammen.

An den mit der Menstruation zusammenhängenden Vorgängen beteiligt sich im Uterus die Schleimhaut des Cervix nicht wesentlich, sondern hauptsächlich nur die Schleimhaut des Uteruskörpers und zwar die des Fundus zeitlich etwas früher als die der distaleren Gebiete, die ventrale und dorsale Wand stärker als die Kanten des Cavum uteri. Im allgemeinen findet man von der postmenstruellen Phase ausgehend eine etwa 3 Wochen lang fortschreitende Ausbildung von Schleimhautveränderungen, welche plötzlich durch Ausscheidung des Menstrualexkrets (Menstrualblutung) abgebrochen wird. Das einfachste Verhalten zeigen die Schleimhautteile nach der Menstruation in der sogenannten postmenstruellen Zeit von 4—6 Tagen Dauer. In dieser Periode verlieren sich die letzten Spuren menstrueller Schleimhautverletzungen (siehe unten); die Schleimhaut ist (oder wird) frei von den letzten Resten des Menstrualexkrets, ist daher verhältnismäßig dünn, die Epitheloberfläche glatt, die Drüsengänge verlaufen geradlinig, nur die blinden Endstücke von diesem Verlauf etwas abgebogen, die Kapillaren eng; die Bindegewebszellen scheinen spindelig, schmal, dicht aneinander gedrängt. Zahlreiche Mitosen in den Drüsenepithelien führen zu vollständiger Wiederherstellung oder Vervollständigung des Epithelkörpers der Schleimhaut und gegen Ende dieser Periode zu Übergangserscheinungen zur „intermenstruellen Phase" der „Periode des Intervalls" (relative Ruhe) von etwa 14tägiger Dauer. Delporte[1]) bezeichnet die Periode des Intervalls als diejenige, in welcher nur ausnahmsweise Mitosen, im allgemeinen aber sonst keine Erscheinungen nachmenstrueller Reparation der Schleimhaut mehr vorhanden sind, aber andererseits auch keine Ansätze zur prämenstruellen Hyperplasie begonnen haben. Diese Periode ist kurz, die Schleimhautoberfläche ist dabei glatt, rosa oder blaß glänzend feucht, mit leicht sichtbaren Drüsenmündungen, Dicke der Schleimhaut 1—3 mm. Epithel flimmernd. Drüsensekretion sehr gering, aber wechselnd.

Während dieser Periode findet sich das bisher als normal beschriebene Bild der Uterusschleimhaut. Letztere erscheint dann durchschnittlich 2 mm dick, von graurötlicher Färbung, hat schief und leicht geschlängelt verlaufende mit etwas weiterem Lumen und stärker verbogenen Endstücken versehene Drüsen. Die Epithelzellen der letzteren, anfangs noch hoch und schmal, dicht gegeneinander gepreßt, fangen bald an acidofile Körner zu bilden, die nachher in das Drüsenlumen abgesondert werden. Wenn letzteres eintritt, fängt auch das Schleimhautbindegewebe, welches anfangs spindel- oder sternförmige, sehr großkernige Zellen mit sehr kleinem Zelleib, besaß, ödematös zu schwellen an. Diese Erscheinungen werden beschleunigt und in verstärktem Grade fortgesetzt in der „prämenstruellen Phase", wodurch die Schleimhautdicke bis auf das zwei- bis dreifache anwächst. Im einzelnen wird diese Verdickung nicht durch Neubildung von Zellen bedingt, da keine Mitosen auftreten, sondern außer durch die ödematöse Durch-

[1]) Delporte, Contribution à l'etude de la nidation de l'oeuf humain et de la physiologie du trophoblaste. Bruxelles 1912. (H. Lamertin.)

tränkung vor allem durch Größenzunahme der schon vorhandenen geweblichen Elemente. Der Cilienbesatz des Oberflächenepithels verschwindet dabei (Delporte). Die Drüsenepithelzellen füllen sich mit Vorstufen des Sekrets, welches, indem es in das Drüsenlumen austritt und als Muzin (?) dieses füllt, die ihm zugekehrte Seite der Epithelzellen ausfranzt. Die Quellung der Epithelzellen bedingt wellige bis faltenförmige Verbiegungen der Drüsenwände, die Schleimfüllung weitet das Drüsenlumen, besonders die tiefliegenden Drüsenabschnitte stark aus, so daß die Wände benachbarter Drüsen unter Wegdrängung des interglandulären Bindegewebes näher aneinander rücken, das ganze Kaliber des Drüsenkörpers also vergrößert und die ganze Schleimhaut äußerst reich an Drüsenhohlräumen erscheint.

Für das Bindegewebe bleibt bloß noch in den oberflächlichen Lagen etwas mehr Platz, zwischen Drüsenausführungsgängen und Oberflächenepithel der Schleimhaut, wo es sich wechselnd verhält, aber besonders dadurch bemerkenswert werden kann, daß hier Zellen mit großem hellem Zelleib und rundlichem Kern sich herausdifferenzieren, die eine große Ähnlichkeit mit „Deciduazellen" besitzen und die Vorstufen solcher sind. Zwischen diesen Zellen liegen anfänglich noch ziemlich weite Räume, die von einem feinen Netzwerk von Zellausläufern und feinsten Bindegewebsfäserchen durchzogen werden. Wenn aber die Zellkörper durch Quellung sich weiter vergrößern, wird das Bindegewebsfaserwerk zumeist auf so schmale Streifen zwischen den Zellen zusammengedrückt, daß es nur mit besonderer Färbung oder durch Auspinseln von frischen Schnittpräparaten sich nachweisen läßt, sonst aber wie eine dicke lineare Grenze aussieht, entlang der zwei benachbarte Zellen sich gegenseitig abplattend aneinanderliegen. So kann sich stellenweise eine Bindegewebsformation bilden, welche sehr kompakt, einem geschichteten Epithel einigermaßen ähnlich aussieht, in welcher Blutkapillaren, trotzdem sie reichlich vorhanden sind, wenigstens an konservierten Präparaten, nur wenig deutlich hervortreten, und die nur von fast gerade verlaufenden Drüsenausführungsgängen durchsetzt ist. Daher erscheint überhaupt diese oberflächlichere Portion der prämenstruellen Uterusschleimhaut als die kompaktere Zone im Gegensatz zu der tieferliegenden Schicht, welche durch die stark erweiterten und geschlängelten Drüsenabschnitte wie von vielen großen Hohlräumen (Drüsenlumina) durchsetzt erscheint und daher als spongiöse Zone der Schleimhaut bezeichnet wird. (Diese Unterschiede bleiben bestehen und werden noch prägnanter, wenn eine Schwangerschaft eingetreten ist.) Zu diesen Erscheinungen, die sich in den 6—7 Tagen der prämenstruellen Phase stärker entwickeln, tritt stellenweise ödematöse Lockerung des Gewebes und Leukozyteneinwanderung, zuletzt noch starke Blutfülle mit Dehnung der Blutgefäße hinzu. Infolgedessen tritt Rötung der frischen Schleimhaut und Bildung kleiner Blutextravasate zwischen die Zellen der kompakten Zone auf, die den Zusammenhalt des Gewebes lockern, im subepithelialen Bindegewebe zusammenfließen, Epithelabhebungen herbeiführen und so in das Uteruslumen gelangen. Von diesem Zeitpunkte an rechnet man die Periode der Menstruation, 3—5 Tage dauernd, charakterisiert durch Ausscheidung von Schleimhautbestandteilen oder vielmehr Einlagerungen, die sich während der prämenstruellen Phase angesammelt hatten, aus der Schleimhaut in das Uteruslumen. Die Gesamtheit dieser Stoffe, Drüsensekret, Ödemflüssigkeit, Blut, Epithelzellen (eventuell auch etwas Schleimhautbindegewebe?) bildet zusammen das Menstrualsekret, besser Menstrualexkret, welches allmählich durch die Scheide abfließt. Mit Ausschaltung dieser Stoffe nimmt das Kaliber der Uterusschleimhaut stark ab, ebenso die Spannung und Quellung aller ihrer Gewebselemente und es verlieren sich die von dieser erzeugten Form-

verhältnisse wie die Schlängelung und Faltung der Drüsenwände, die Erweiterung des Drüsenlumens, die Höhe der Epithelzellen, die Quellung der Bindegewebszellen in der Kompakta wieder. Einwandernde Leukozyten mögen noch zurückgebliebene Gewebs- oder Blutreste aus der Schleimhaut fortschaffen. Von dem oberflächlichen zur eigentlichen Struktur gehörigen Schleimhautgewebe wird dabei gewöhnlich nur stellenweise wenig abgestoßen. Seltener werden größere Teile oder fast die ganze Schleimhautauskleidung des Uteruskörpers zusammenhängend als „Decidua menstrualis" (Figg. 49a, b u. 50) ausgestoßen (wobei oft schmerzhafte, wehenartige Kontraktionen der Uterusmuskulatur mitwirken). Die darauf folgende Regeneration des Epithels erfolgt durch mitotische Vermehrung der Drüsenepithelzellen, die sich über die Defekte der Schleimhautoberfläche hinschieben und so die Ergänzung fehlender Teile der Epitheldecke sehr rasch, meist noch vor voller Beendigung des Menstrualflusses vollenden. Danach nimmt die Schleimhaut wieder den schon



Fig. 49a und b.
Decidua menstrualis. Die beiden das Uteruslumen begrenzenden Platten getrennt. Die eine von außen gesehen; die anndere (rechts) von der Schleimhautepitheloberfläche gesehen, läßt Drüsenmündungen und eine Felderung durch Furchen erkennen. 2 mal vergrößert.

beschriebenen postmenstruellen Zustand an. Die Intensität und relative Dauer der beschriebenen Wechselzustände der Uterusschleimhaut sind individuell etwas verschieden und schaffen dadurch den individuellen Menstruationstypus. Verhältnisse der Blutversorgung, Antezedentien der Geschlechtstätigkeit (überstandene Schwangerschaft), Lebensalter, ungleichzeitiger Ablauf der Veränderungen an verschiedenen Stellen der Schleimhaut, ferner der Umstand, daß die oben unterschiedenen Phasen nicht überall genau gleichzeitig und daher nicht scharf voneinander getrennt verlaufen, bringen mannigfaltige Modifikationen des jeweiligen Gesamtbefundes mit sich und erschweren oft die Unterscheidung des normalen vom pathologischen.

Der prämenstruelle Zustand der Uterusschleimhaut gleicht am meisten demjenigen, welcher als „Decidua" bezeichnet wird und der gefunden wird, wenn ein Ei sich in der Uterusschleimhaut eingenistet hat. Beiden gemeinsam ist die Bildung der kompakten und spongiösen Zone mit begleitenden Einzelheiten bezüglich der Drüsengestaltung und der Formveränderungen an

den Bindegewebselementen. Daß die Zeit des prämenstruellen Zustandes für die Einnistung eines befruchteten Eies die geeignetste sei[1]) folgt hieraus nicht notwendig. Tatsache ist, daß die Einnistung eines befruchteten Eies die Ausbildung der prämenstruellen Schleimhautform nicht, wohl aber die Aussonderung des Menstrualsekretes hindert und die deciduale Ausbildung der Uterusschleimhaut merkwürdigerweise auch dann zur Folge hat, wenn abnormerweise das Ei sich nicht im Uterus, sondern in der Tube implan-



Fig. 50.
Decidua menstrualis, die beiden Uteruswänden angehörigen Hälften auseinandergeklappt von Innen besehen. Zahlreiche Sekretpfröpfe aus den Drüsenmündungen herausragend. (Auch mit der Lupe betrachten.) Buckelige Beschaffenheit der Schleimhaut.

---

[1]) Delporte (S. 47 a. a. O.) nennt den prämenstruellen Zustand der Schleimhaut „Predecidua" und hält ihn wie auch Hitschmann und Adler für den günstigsten zur Implantation, seine Herstellung als den Hauptzweck der ganzen Funktion des nicht graviden Uterus. Er stützt diese Anschauung auch durch Beobachtungen am Schaf, welches neben zwei Hauptbrunstperioden im März und September doch alle 17 Tage wiederkehrende wenig auffällige Brunstperioden von je eintägiger Dauer, wo es den Bock zuläßt, durchmacht. Die höchste progressive Entwickelung der Uterusschleimhaut entspricht hier dem prämenstruellen Zustande; dabei ist das Tier konzeptionsfähig. Die Rückbildung erfolgt allmählich, deshalb ohne plötzliche Menstruationsexkrete. Bryce und Teacher (a. a. O.) halten das prämenstruelle Stadium schon für den Anfang eines degenerativen Prozesses, den die Menstruation vehement beendigt, der aber noch für die Implantation des Eies geeignet sei. Sie sind der Ansicht, daß das Ei sich in jeder Phase der Veränderungen der Uterusschleimhaut implantieren kann. Dies mag gewiß richtig sein im Prinzip, doch dürfte ein weiches Gewebe für die Expansion des Eies und das Wachstum seines Trophoblasten doch günstiger sein als das Gegenteil und man wird wohl Delporte (a. a. O. S. 78) darin durchaus beistimmen müssen, daß für eine ungestörte Entfaltung des Trophoblasten einer sich entwickelnden Frucht, die normale Ausbildung einer nachgiebigen Decidua, wenn überhaupt, mindestens auf die Dauer nicht leicht zu entbehren ist. Offenbar scheint er auch der Meinung zu sein, daß deshalb zahlreiche ektopische Schwangerschaften überhaupt nicht bis zu merkbarer Entwickelung kommen und wenn dies doch geschieht, es ausnahmsweise begünstigenden Zufälligkeiten zuzuschreiben ist. Der Fortfall der Flimmerbewegung im prämenstruellen Abschnitt, die Buckel und Furchenbildung der Schleimhautoberfläche dabei dürften jedenfalls die zur Implantation des Eies erforderlichen Ruhepunkte besonders zahlreich und günstig gestalten. Aus diesen Gründen (s. die Ausführungen auf S. 97) scheint mir die prä-

tiert[1]). Speziell ist vielleicht die Vorbeugung gegen den Eintritt prämenstrueller Stauungserscheinungen in der Schleimhaut, deren Lösung sonst durch die menstruelle Exkretion besorgt wird, durch die ins Gewebe des Uterus eingedrungenen Stoffwechselprodukte des implantierten Eies oder durch die stichförmige Implantationswunde der Schleimhaut, oder die Resorption durch das bereits implantierte rasch wachsende Ei, oder die Entwickelung einer aktiven Hyperämie mit reichlichen Blutabflußbahnen in nächster Nähe des Eies bedingt. Die Flimmerung am Uterusepithel fehlt nach Mandl[2]) während der Menstruation bis zum 4. Tag danach; am 7. Tage nach den Menses ist sie wieder zu finden und zwar bis zum 1. Tag nach Eintritt der Menstruation, beim Menschen aber nur streckenweise, abwechselnd mit sezernierendem Epithel. Der Flimmerbesatz des Epithels schwindet während der Schwangerschaft und im Klimakterium.

Für die Auswahl der Implantationsstelle wichtige Umstände.

Bei fast allen untersuchten Tiereiern koinzidiert die Zeit der Fixierung des Eies im Fruchthalter mit einer ganz bestimmten Differenzierung des Keimes und beim Menschen dürfte das nicht anders sein. Beim Meerschweinchenei wird durch das Auswachsen von Fortsätzen aus Zellen des bläschenförmig gewordenen Keims, welche die Zona pellucida durchbohren, der erste unmittelbare Kontakt zwischen Eizellen und Wandbestandteilen des mütterlichen Genitaltraktus hergestellt. Diese Tatsache und der Fortgang der hierdurch eingeleiteten Implantation, bei welchem Uterusgewebe schwindet, um dem Ei Platz in einer Lücke der Uteruswand zu schaffen, begründet die Annahme, daß biologische Kräfte des Eies selbst in erster Linie hierfür tätig sind, einerlei, wie man sich mit deren Wirkung im einzelnen und des weiteren vorstellen mag. Der sichtliche Beginn dieser Wirkung ist an eine ganz bestimmte Entwickelungsperiode des Eies gebunden. Diese wird erreicht zu einer Zeit, wo die Zona pellucida die Zellen des befruchteten Eies noch von den Epithelzellen des mütterlichen Genitaltraktus getrennt hält, dürfte daher nur abhängig von Vorgängen im Ei selbst ihre typische Ausbildung in typischer Zeit vollenden. So kommt man zu dem Schluß, daß das Ei erst nach einer ganz bestimmten Entwickelungszeit fixierfertig ist und erst jetzt dürften Zufälligkeiten seitens der Wand des Fruchthalters in die Ausführung des Fixierungs- und Implantierungsvorganges modifizierend mit eingreifen, letzteren begünstigend oder hemmend, und erst von diesem Zeitpunkte an dürfte zu erwarten sein, daß subjektive Symptome bei der Frau sich bemerkbar machen, die dem Bestand einer Schwangerschaft entspringen, wenn solche überhaupt auftreten.

Für die Dauer der Zeitperiode von der Befruchtung des Eies an bis

menstruelle Periode, besonders der erste Teil, wohl die günstigsten Bedingungen nicht so sehr für Implantation, wohl aber für ungestörte Entwickelung darzubieten. Die Drüsensekretion dürfte für den Implantationsvorgang nicht wesentlich sein, könnte aber den Eintritt des Eies in eine Uterusdrüse verhindern, was eben auch durch den annähernden Verschluß der Drüsenmündungen in der kompakten Zone der Schleimhaut möglich ist.

[1]) Die in solchen Fällen hypertrophische Uterusschleimhaut (Deciduasack) wird, wenn der Embryo abgestorben ist, meistens als Ganzes im Zusammenhang ausgestoßen. Auffällig ist der Befund von kernhaltigen Erythrocyten in den Blutgefäßen eines solchen ausgestoßenen Deciduasacks, der im Besitz von Prof. Aichel ist.

[2]) Mandl, L., Flimmerndes und sezernierendes Uterusepithel. Monatsschrift f. Geburtsh. und Gyn. Bd. 34. 1911. S. 150.

zu dem Entwickelungszustand, in dem das menschliche Ei fixierfertig ist, liegen keine Angaben vor. Von den Verhältnissen bei Tieren können für den Menschen vollgültige Schlüsse nicht abgeleitet werden. Abgesehen davon könnten zum Vergleich auch nur die wenigen Tierarten in Betracht kommen, bei denen eine Einnistung des Eies in das subepitheliale Bindegewebe der Uterusschleimhaut erfolgt. Beim Meerschweinchen vollendet sich die interstitielle Implantation des 0,01 mm dicken Eies im Verlauf des 7. Tages nach dem Belegen; sich einleitend vom Ende des 6. Tages nach dem Belegen an. Beim Menschen dürfte eher längere Zeit als 7 Tage bis zur Fixierfähigkeit vergehen. Vielleicht mindestens 8—11 Tage nach der Befruchtung. Damit ließe sich in Einklang bringen, daß 11 Tage nach einer 6 Stunden vor Eintritt der Menses erfolgten Begattung sich in einzelnen mir bekannt gewordenen Fällen die ersten Empfindungen eingetretener Gravidität sich einstellten. Unter der Annahme, daß die Befruchtung etwa 12—15 Stunden nach der Kohabitation erfolgt, ergäbe sich dann, daß der Eintritt der Fixierfertigkeit des menschlichen Ovulum etwa am 10. Tage nach der Befruchtung erreicht ist und dann die Fixierung erfolgt an der Stelle des Genitaltraktus, an der das Ei gerade verweilt, einerlei wo, aber normalerweise im Uterus. Dazu ist seitens des Genitaltraktus nur erforderlich, daß ein Verweilen des Eies an einer Stelle von so langer Dauer ermöglicht ist, daß die Einflüsse seitens des Eies, welche sein Eindringen in die Wand des Genitalkanals anbahnen, ihre Wirkung für die Vollendung der Implantation hinreichend lange entfalten können. In dem konstant mit Flimmerepithel besetzten Tubenkanal sind hierfür die Verhältnisse ungünstig. Abnormes Fehlen der Flimmerung aber kann Tubenschwangerschaft begünstigen (Hoehne). Im Uteruskörper dagegen, wo das Flimmerepithel vielfach streckenweise fehlt, ist normal die Gelegenheit für ein ausreichend langes Verweilen des Eies an demselben Orte vielfach sehr günstig und dies mag für die Fixierung des Eies von wesentlicher Bedeutung sein. Wahrscheinlich ist es, daß das Ei an einer Stelle zur Implantation kommt, an welcher das Flimmerepithel im Uterus gerade fehlt, wogegen es von den mit Flimmerepithel besetzten Stellen fortgetrieben wird. Hoehne[1]) hat in Übereinstimmung mit Mandl[2]) u. a. gefunden, daß das Flimmerepithel auch außerhalb der Schwangerschaft im Uterus stets lückenhaft, nur insel- oder streckenweise gefunden wird, in dem es sich an anderen Stellen zeitweise in mit Schleim bedecktes, sezernierendes Epithel umwandelt. Er folgert hieraus, daß ein Ei, welches in noch nicht implantationsfertigem Zustand in die Uterushöhle kommt, im Fundus des Uterus so lange in dem Schleimhautsekret (Embryotrophe?) liegen bleiben kann, bis es das Stadium seiner Implantationsfähigkeit erreicht hat und sieht umgekehrt in der allgemeinen Verbreitung der Flimmerung des Uterusepithels, die derselbe Autor besonders bei hyperplastischer Uterusschleimhaut auftretend findet, ein Moment, welches vorzeitige Ausstoßung des Eies oder tiefen Sitz der Implantationsstelle und damit Placenta praevia veranlassen könnte.

---

[1]) Vorläufige Mitteilung über das bisherige Ergebnis einer systematischen Untersuchung der Flimmerung im Gebiete des weiblichen Genitalapparats. Zentralbl. f. Gyn. Jahrg. 32. N. 5. 1908 und: Zur Hyperplasie der Tuben in ihrer Beziehung zur extrauterinen Gravidität. Zeitschr. f. Gyn. Bd. 63. S. 116. 1908; Über die Flimmerung im weiblichen Genitalapparat mit besonderer Berücksichtigung des Eitransports. Verh. d. deutsch. Ges. f. Gyn. XIV. Vers. München 1911.

[2]) Mandl, C., Flimmerndes u. sezernierendes Uterusepithel. Monatsschr. f. Geburtsh. und Gyn. Bd. 34. S. 150. 1911. (Zusammenfassende Darstellung der Kenntnisse von Flimmerepithel im Uterus. Literaturangaben dabei.)

Beobachtungen und Überlegungen betreffend: Vorbereitung und Einleitung der interstiellen Implantation.

Wenn auch nicht nach allen Richtungen ermittelt ist, welche Eigenschaften ein Gewebe besitzen muß, um eine Eiimplatation zu ermöglichen, so beweist das Vorkommen von Extrauterinschwangerschaften beim Menschen mindestens, daß die Möglichkeit einer Implantation nicht an Besonderheiten der Uterusschleimhaut ausschließlich gebunden ist. Hierdurch, auch in Anbetracht dessen, daß das befruchtete Ei ein sehr lebenskräftiges Wesen ist, begründet sich die Ansicht, dass die für die Implantation erforderlichen Bedingungen und Kräfte vom Ei selbst geschaffen werden. Hierbei fällt die beim Meerschweinchen gefundene Tatsache ins Gewicht, daß der Zellkörper des Eies in mütterliches Gewebe einzudringen vermag und hier Platz findet, ohne daß letzteres in der Umgebung des Eindringlings Anzeichen größerer Verschiebung der Gewebselemente erleidet, wohl aber einen Ausfall derjenigen seiner Elemente zeigt, deren Stelle das implantierte Ei einnimmt, als ob diese

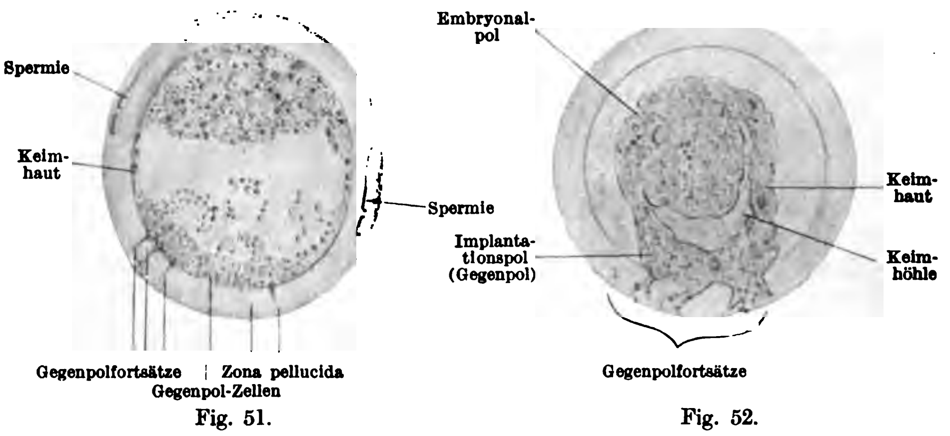


Fig. 51.

Meerschwinchenei, frisch, 6 Tage 5 Stunden nach dem Belegen; im Stadium der Keimblase.

Fig. 52.

Meerschweinchenei, 6 Tage 1 Stunde, frisch. Keimblase zusammengezogen.

seitens Zellen der Eioberfläche eingeschmolzen und resorbiert wären. Wahrscheinlich wirkt hierbei das Ei fermentartig, die ihm anliegenden mütterlichen Gewebeteile wie durch Verdauung verflüssigend. Die Wirkung dürfte wohl durch Stoffwechselprodukte der Eizellen vermittelt werden, die vom Ei aus geschieden, in das benachbarte mütterliche Gewebe eindringen und es schädigen, so daß nicht einmal ein direkter Kontakt der fetalen mit mütterlichen Gewebsteilen erforderlich sein würde, um das Zustandekommen solcher Wirkungen zu ermöglichen. Es wäre somit sogar denkbar, daß durch die Zona pellucida hindurch solche Wirkungen auf mütterliches Gewebe sich einleiten könnten und daß die Wirkungen in abgeschwächter Form sich auf weite Strecken in den Geweben zunächst des Uterus durch die Gewebsinterstitien verbreiten könnten und die Bildung der decidualen Schleimhautveränderung herbeiführen. Es ist dann auch verständlich, daß durch größere Konzentration der Fermentstoffe die Intensität der Wirkung in unmittelbarer Nähe des Eies am größten ist und sich besonders rasch dann entwickelt, wenn die das mütterliche vom fetalen Gewebe trennende Zona pellucida des Eies beseitigt ist. Schließlich fällt

ja auch diese Scheidewand sehr bald. Bei Eiern, Keimblasen von Tieren, welche schon innerhalb des Uteruslumens an Kaliber gewinnen, z. B. vom Kaninchen, wird sie bis zu minimaler Dünnheit gedehnt und fällt schließlich fort. Bei Eiern mit interstitieller Implantation, speziell z. B. beim Meerschweinchen, die vor ihrer Implantation nicht wachsen, wird aber die sonst noch gut erhaltene Zona pellucida im Laufe des 6. Tages nach dem Belegen am Implantationspol, d. i. demjenigen Pol der Keimblase, welcher bei der Implantation sich zuerst in die Uteruswand durch deren Epithel hindurch einsenkt, von Pseudopodienbildungen der hier gelegenen Zellen der Keimblase durchlöchert (Fig. 51 u. 52) und zerstört. Während durch das so in der Zona pellucida entstandene Loch nachher der ganze Eizellkörper durchschlüpft und sich in die Uteruswand einsenkt, bleibt die Zona pellucida im Uteruslumen zurück, wo ihr späteres Schicksal nicht mehr bekannt ist[1]). Die Zellen des in das Bindegewebe der Uterusschleimhaut eingesenkten Eipols findet man in so engem Kontakt mit den mütterlichen Gewebsteilen, daß keine Grenze zwischen ihnen auffindbar ist. Dabei ist die Ordnung des umgebenden Uterusgewebes keineswegs gestört, nur fehlt an seiner Vollständigkeit ebensoviel als der Eikörper an Platz beansprucht. Fast gleichzeitig findet sich aber, daß rapid in immer weiterem Umfang um die Implantationsstelle herum das Bindegewebe der Uterusschleimhaut deutlich den Charakter von typischer, „kompakter Decidua“ annimmt, in welchem jede Masche des feinen Retikulums des Bindegewebsfasergerüstes bis auf enge Lücken (vielleicht Lymphspalten) vollkommen von einer „Deciduazelle“ ausgefüllt erscheint, so zwar, daß vielfach die Fasern des Gerüstes zwischen 2 benachbarten Deciduazellen dünn wie etwa eine Kittlinie zwischen beiden durchziehen. Während in dem so beschaffenen Gewebe keine einzige Mitose mehr (außer in Gefäßwänden) vorkommt, finden sich in der Peripherie der decidual differenzierten Region überall massenhaft in den hier durchweg kleinen Zellen des Bindegewebes Mitosen, deren Vorkommen nur verständlich ist, wenn man annimmt, daß ihre Tochterzellen zur Vermehrung von Deciduazellen dienen sollen, was äußerst wahrscheinlich ist. („Deciduazellen“ selbst Fig. 74, d zeigen auch beim Menschen wenigstens nach meinen bisherigen Erfahrungen niemals Mitosen, können sich also auch wohl nicht durch Teilung der schon vorhandenen vermehren.) Die in nächster Nähe des Eies gelegenen Deciduateile aber verlieren sehr bald ihren histologischen Charakter durch Schwund des Faserretikulum und der Zellabgrenzung. An ihrer Stelle findet sich als Produkt dieses histolytischen Vorganges ein Symplasma, d. i. eine strukturlose Auflösungsmasse, die als Einahrung (Embryotrofe) dienen mag, in der zuweilen noch schlecht erhaltene, freie Zellenkerne erkenntlich geblieben sind. Die Blutgefäße scheinen dem Auflösungsprozeß länger als andere Gewebsteile zu widerstehen und verdanken dies wohl der konservierenden Wirkung des Blutstroms.

Es ist übrigens zu bemerken, daß wir den Zustand, den die menschliche Uterusschleimhaut an der Implantationsstelle des Eies unmittelbar vor und bei Einleitung der Implantation annimmt, nicht kennen. Zu berücksichtigen ist die Tatsache, daß gerade die oberflächlichsten Schleimhautschichten (die später zur Compacta sich ausbilden) nicht selten in einem Zustand hochgradigen Ödems gefunden werden, bei welchem die Zellen des subepithelialen Bindegewebes durch Ansammlung von Flüssigkeit weit auseinander gedrängt sind. Dabei ist die Epitheldecke darüber zwar kontinuierlich erhalten, aber ihre Zellen weisen anstatt der hohen Zylinderform breitere niedrige, kubische, Formen auf, als ob sie passiv zur Bedeckung einer größeren Fläche ausgedehnt worden wären. Sollte eine solche Stelle vom Ei zur Implantation gewählt werden, so würde das Ei, sobald es nur das Uterusepithel durchgedrungen hätte, sofort in einer von lymphatischer

[1]) Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der früheren Stadien des Meerschweinchens bis zur Vollendung der Keimblase. Arch. f. Anat. u. Phys. 1882. S. 45 ff.

Flüssigkeit erfüllten präformirten Bindegewebslücke ausreichenden Platz finden können. Die neueste Abbildung[1]) eines sehr jungen menschlichen Ovulums in der Decidua zeigt in der Umgebung der Fruchtkammer meist die ödematöse Deciduaform mit kleinen weit auseinander liegenden Zellen, doch bleibt es unentschieden ob diese Erscheinung eine Folge der Implantation ist.

Das Verhalten der Uterusschleimhaut bei der Schwangerschaft.

Die allgemeine histologische Einteilung der Decidua.

Stratum spongiosum und compactum.

Während und nach der Implantation eines Eies kommt es in der Uterusschleimhaut zu ausgeprägterer Ausbildung von Formationen, die sich den

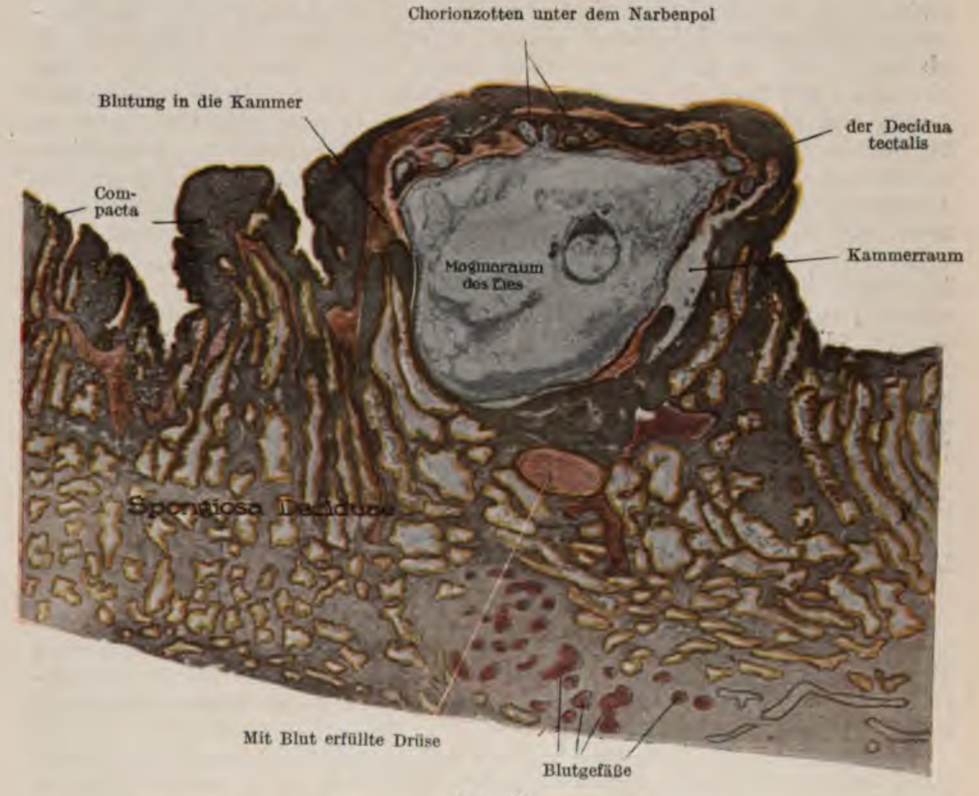


Fig. 53.

Ein Schnitt durch das in der Schleimhaut des in Fig. (Seite 101) dargestellten Uterus implantierte Ei in situ in der Kammerdecidua nebst den an diese grenzenden Teilen der Decidua parietalis, links Stratum compactum und spongiosum derselben deutlich. Epithel der Drüsen und Oberfläche der Uterusschleimhaut gelb, Blut rot hervorgehoben. Letzteres teils in Blutgefäßen, teils in einer erweiterten Drüse, teils in der Höhle der Kammerdecidua rings um das Ei. Das letztere ist in diesem Falle abnorm zottenarm an seiner basalen Seite. Im Magmaraum etwas rechts der angeschnittene Dottersack.

[1]) Willoughby Miller, Berliner klin. Wochenschrift. 50. Jahrg. Nr. 19. 1913. Seite 866.

Frühstadien der prämenstruellen Phase der nicht schwangeren Uterusschleimhaut direkt anschließen und ihnen in vieler Hinsicht ähnlich sind. Die Drüsen behalten in den tieferen Schleimhautschichten die stark erweiterten mit Sekret, welches aber nicht schleimig ist, erfüllten Lumina und gefalteten Wände, die einander so nahe kommen, daß zwischen benachbarten Drüsen hier nur sehr wenig Raum für interglanduläres Bindegewebe mit seinen Gefäßen übrig bleibt, während die weniger weiten und wenig geschlängelten Ausführungsgänge der Drüsen in subepithelialen, oberflächlichen Schleimhautschichten vielen Raum für interglanduläres Bindegewebe und Inhalt seiner Spalträume zwischen sich frei lassen. Dadurch erscheint auf Durchschnitten senkrecht zur Schleimhautfläche die tiefe Lage der Schleimhaut ausnehmend lückenreich, durch massenhafte von Epithel ausgekleidete Drüsenlumina spongiös, daher ihr Name Stratum spongiosum mucosae; die oberflächliche Lage erscheint wegen ihrer Armut an Drüsenlichtungen nicht so lückenreich. Man hat sie mit Rücksicht hierauf als Stratum compactum bezeichnet. Doch paßt dieser Ausdruck nicht jederzeit auf die Beschaffenheit des hier liegenden interglandulären Bindegewebes, welches in Wirklichkeit zunächst nichts weniger als „kompakt", vielmehr außerordentlich wasserreich, von gelatinösem Aussehen ist, aber nachträglich Veränderungen erfährt.

Vordem noch der Einfluß einer Eiimplantation solche hervorgebracht hat, ist dies Bindegewebe dadurch charakterisiert, daß die weiten Interstitien in seinem feinfaserigen Bindegewebsretikulum (welches selbst hauptsächlich von den Wänden etwas größerer Blutgefäße, den einzigen festeren Bestandteilen dieser Schleimhautteile, auszustrahlen scheint), von viel Gewebsflüssigkeit und außerdem kleinen spindeligen oder verästigten Zellen ausgefüllt sind. Vielfach findet sich dabei die Verteilung der geweblichen Bestandteile sehr ungleich, insbesondere bei dem Auftreten ödematöser Veränderung. In diesem Fall findet man vielfach an einer Seite eines Gefäßendothelrohrs, welches auf längere Strecke ein weites Lumen zeigt, einen Teil der Endothelwand aufs äußerste verdünnt, wie überdehnt und im Anschluß an gerade solche Partien die Gewebsbestandteile der Decidua wie auseinandergedrängt äußerst spärlich, fast nur aus einem sehr feinfaserigen, weiten Maschenwerk bestehend, mit Lücken ohne sichtbaren Inhalt, ohne Einlagerung von großen Zellen, wogegen ringsum an anderen Stellen sich letztere zusammengehäuft finden. Den höchsten Grad scheinen diese ödematösen Schwellungen dort zu erreichen, wo es sich darum handelt ein gegen das Uteruslumen vorspringendes weiches Polster zu erzielen, welches geeignet ist, sich allen Unebenheiten, die bei der Ausbildung der Fruchtkammer an der Oberfläche des Uteruslumens entstehen, genau anzulegen und hierdurch den Charakter der linearen Spalte des letzteren im Corpus uteri zu wahren. Dabei erreicht die Decidua eine erhebliche Dicke von 5–7 mm und besitzt eine buckelige durch Furchen in Felder eingeteilte Oberfläche (Fig. 54).

Als Erfolg einer Implantation ändert sich der Inhalt der Interstitien so ab, daß große, offenbar gequollene, substanzarme Zellen mit kleinen Kernen, Deciduazellen, den Raum der meisten Interstitien allmählich vollkommen ausfüllen bis auf kleine, im Querschnitt rundliche Lücken in den Bindegewebsfibrillenzügen (Lymphröhrchen) und so das Bindegewebe durch Ausfüllung seiner Maschenräume mit stark gequollenen großen, nur kleine Kerne führenden Zellkörpern „kompakter" wird. Das implantatierte Ei liegt stets nur im Bereich des Bindegewebes dieses „Stratum compactum".

Im Stratum spongiosum zeigt das Bindegewebe keine spezifischen Veränderungen, es behält den Charakter eines mit feinen Bindegewebsfasern

durchsetzten retikulären Bindegewebes und funktioniert, indem es die schmalen Zwischenräume zwischen den sehr weiten Drüsen ausfüllt, als Durchgangsschicht für Blutgefäße zu den oberflächlichen kompakten Schleimhautlagen. Schließlich persistiert das Stratum spongiosum als die Zone, entlang der die Ablösung der Nachgeburtsteile mit dem geringsten Maß von Gewebeverletzung erfolgen kann.

Vielfach werden die Elemente der Decidua unter dem Einfluß der sich vergrößernden Chorionblase während der Schwangerschaft verlagert, so daß die sonst etwa senkrecht zur Schleimhautebene gerichteten Drüsen auf lange Strecken, in der Spongiosa fast parallel der Schleimhautebene lang ausge-



Fig. 54.

Uterus durch Abtragung der ventralen Wand geöffnet. Schleimhautfurchen bei einer jungen Schwangerschaft.

zogen oder abgeplattet verlaufen, wie auch die Bindegewebsfasern und Gefäße solchen Verlauf sich anpassen. Es wird dies offenbar durch Differenzen des Flächenwachstums der Compacta, insbesondere der in ihr enthaltenen Kammerwand und der Uterusmuskulatur bedingt, für welche hinreichend Spielraum gegeben ist, weil die außerordentlich lockere und anpassungsfähige Decidua spongiosa Uterusmuskel und Schleimhaut innerhalb gewisser Grenzen gegeneinander verschieblich macht.

Dabei verdankt das Stratum spongiosum der Decidua seine Nachgiebigkeit einmal den massenhaft darin vorhandenen epithelbekleideten Hohlräumen erweiterter Uterindrüsen, sowie auch den massenhaft besonders mit Fort-

schreiten der Schwangerschaft sich ausbildenden lakunenhaft weiten Blutgefäßen, insbesonderer venöser Natur. Zwischen den Gefäß- und Drüsenwänden ist das interstitielle feinfaserige Bindegewebe auf eine sehr geringe Menge reduziert.

Während die Drüsengänge im Bereich des Stratum compactum schließlich, mindestens im Bereich der Plazenta ganz vergehen, persistieren die im Bereich des Stratum spongiosum gelegenen Drüsenteile bis zur Fetalreife und Geburt und finden sich gegen diese Zeit speziell auch zwischen Plazenta und Uterusmuskulatur als platte mit kontinuierlichem niedrigen Epithel ausgekleidete Spalten und Gänge. Ihre Wandbestandteile

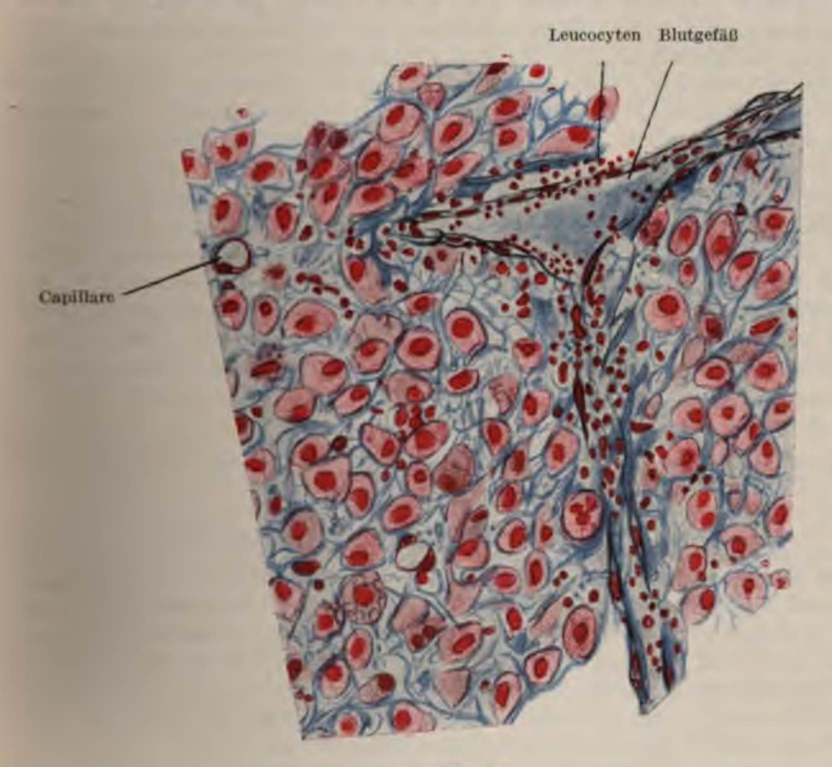


Fig. 55.

Schnitt durch eine Partie Decidua parietalis des 4. Schwangerschaftsmonats. Bindegewebsfasern blau zwischen den großen Deciduazellen.

werden bei Abstoßung des Nachgeburtsdecidua nur teilweise mit abgerissen. Der andere Teil bleibt an der Muskularis haften. Seine Epithelzellen vermehren sich nachher mitotisch, um den defekten Epithelüberzug des Uteruslumens wieder neu zu bilden.

Die „Deciduazellen“ des Stratum compactum entwickeln sich aus Elementen des Bindegewebes, wahrscheinlich durch Quellung infolge vielleicht toxischer Stoffwechselprodukte des implantierten Eies. Mitotische Vermehrung der bereits ausgebildeten Zellen ist nicht wahrscheinlich, von mir jedenfalls nicht gesehen. Der erforderliche Zuwachs an Deciduazellen wird durch mitotische Vermehrung von Bindegewebselementen in dem Stratum spongiosum geliefert, die

offenbar ins Stratum compactum einrücken und sich dort zu den „Decidua"-Zellen anschwellen. In diesen findet sich zuweilen Glykogen, bei Tieren hier und da Fett. Man schreibt ihnen eine kurze Lebensdauer zu, besonders an der Grenze gegen das Trophoblastgewebe (s. unten), gegenüber dem viele Deciduazellen zugrunde gehen und ev. Beiträge zu den an der Grenze von Decidua- und Trophoblastgeweben befindlichen sogen. Fibrinoidstreifen [1]) liefern dürften, die ein aus zugrundegehenden Trophoblastelementen und Bindegewebselementen resp. Symplasmamassen zusammengesetztes Produkt ist, welches sich wohl fortgesetzt an den Kontaktstellen beider vorübergehend bildet und vielleicht wieder löst.

Die Decidua parietalis erlangt ihre größte Dicke im 3. und 4. Monat der Schwangerschaft (Fig. 58). Nachher werden alle Teile derselben dünner, teils weil sie sich infolge allgemeiner starker Vergrößerung des Uterus auf eine größere Fläche verteilen, teils auch wohl durch Aufzehrung vorhandener Teile durch das wachsende Ei. Einen Begriff von der histologischen Struktur der Decidua compacta im 4. Schwangerschaftsmonat gibt die beifolgende Figur (Fig. 55).

Daß eine große Menge von Leukozyten konstant in allen Teilen und zu jeder Zeit in der graviden Uterusschleimhaut vorkommt, wurde bereits erwähnt. Man sieht dieselben dem Verlauf von Blutgefäßen entlang in der kompakten Substanz besonders massenhaft, anscheinend von hier sich in dem Gewebe verteilen. In lebendes fetales Gewebe dringen die Leukozyten nicht ein. Man kann diese Tatsache benutzen, um die zuweilen schwer erkennbare Grenze zwischen mütterlichen und fetalen Gewebsformationen einigermaßen zu ziehen.

Makroskopische spezielle Einteilung und Gestaltung der Decidua nach Implantation des Eies.

Kammerdecidua, ihre Reduktion zur Plazenta.

Ihrer Natur nach ist die Decidua ein besonders differenzierter Zustand der Uterusschleimhaut, hilft als solche die Wand des Uteruslumens bilden und wird Decidua parietalis (früher Decidua vera) genannt. Nach geschehener Implantation eines Eies in die kompakte Schicht ist ein Teil der letzteren zur unmittelbaren Begrenzung der das implantierte Ei enthaltenden Deciduahöhle, der Implantationshöhle oder Deciduakammer geworden und kann deshalb speziell Kammerdecidua (Fruchtkapsel) genannt werden. Der von ihr umschlossene Kammerraum heißt auch Eikammer, Fruchtkammer, Brutkammer, Nesthöhle oder kurzweg Kammer (Fig. 53).

Mit dem Wachsen der eingeschlossenen Frucht vergrößert sich auch die Kammer ungleich viel mächtiger als irgend ein anderer Teil der Uteruswand. Dabei erfolgt ihre Vergrößerung abgesehen von lymphatischer Durchtränkung und Dilatation ihrer Blutgefäße durch Quellung von Zellen, durch Zuwachs oder Zuziehung von neuen Deciduateilen zur Kammerwand, teils auch durch Ausbuchtung und Dehnung der schon vorhandenen Kammerwandteile seitens der wachsenden Frucht. Hierdurch kommen besondere Gestaltungen der Kammerdecidua zustande.

Je nach der Lage einzelner Wandabschnitte der Kammerdecidua zu Ei und Uterus unterscheidet man an ihr besondere Abschnitte. Eine scharfe Grenze besitzt die Kammerdecidua gegen das Uteruslumen zu durch dessen

[1]) Fibrinstreifen, Fibrin d. Autoren, siehe S. 39.

Epithelbekleidung. Ziemlich klar ist ihr Aufhören und damit ihre Grenze gegen das Gewebe der Decidua-Spongiosa an der Uterusmuskulatur. Wenig oder gar nicht augenfällig ist dagegen ihre Abgrenzung gegen die Compacta der Decidua parietalis, welche ringsum in der Ebene der Uteruswand bis an die Kammerdecidua herantritt und keinen geweblichen Unterschied, noch weniger eine Trennung von der Kammerdecidua aufweist. Es hängen im Gegenteil die bindegewebigen Bestandteile beider ohne Abgrenzung zusammen. Trotzdem ist ihre Unterscheidung begründet. In dem Gewebestreif der Decidua zwischen Kammerhöhle und Decidua parietalis laufen nämlich speziell die Drüsen und Blutgefäßverbindungen, die von der zwischen Ei und Muskularis liegenden Spongiosa der Decidua basalis zu den dem Uteruslumen anliegenden Teilen der Kammerdecidua aufsteigen, und so weit dies zutrifft, ist dieser Gewebestreif der Kammerdecidua zuzurechnen. Besonders aus der Verfolgung der Drüsengänge läßt sich eine solche Abgrenzung ungefähr bestimmen, die vom Bindegewebe selbst nicht zu leicht kenntlichem Ausdruck gebracht wird.

Danach können an der decidualen Kammerwand unterschieden werden ein dem Uteruslumen, ein der Decidua parietalis, ein Spongiosa an der Uterusmuskulatur zugekehrter Abschnitt. Diese Abschnitte liegen sämtlich nur im Bereich des Stratum compactum der Decidua und sollen besondere Namen erhalten.

Ich nenne den Deciduastreifen zwischen Ei und Uteruslumen Compacta tectalis, den zwischen Ei und Stratum spongiosum Compacta basalis, den zwischen Ei und Compacta deciduae parietalis Compacta marginalis. Sie bilden zusammen die Gesamtumfassung der Deciduakammer und kapseln also das Ei ein, werden zweckmäßig zusammengefaßt als Kammerdecidua, Compacta capsularis (Fruchtkapsel).

Bisher ist es üblich gewesen, den ganzen, zwischen implantierten Ei und Uterusmuskulatur befindlichen Deciduaabschnitt (also Stratum spongiosum und anliegenden Teil des Stratum compactum (meiner Compacta basalis) als Decidua basalis zu bezeichnen, den epithelbedeckten zwischen Ei und Uteruslumen gelegenen Deciduaabschnitt Decidua capsularis zu nennen. Den zwischen die Peripherie beider eingeschalteten Streif der Decidua parietalis hat man Decidua marginalis genannt.

Die Bedingungen für die theoretische Unterscheidung der Kammerdecidua und ihrer Abschnitte sind natürlich sofort mit Vollendung der Implantation gegeben. Die Kammerdecidua ist aber, da die Dimensionen des Eies bei der Implantation wohl nur 0,2 mm, also sehr klein sind, auch zunächst nur ein sehr kleiner Gewebeblock, der gleichsam einen vom Uteruslumen aus eindringenden zentralen Bohrkanal enthält, dessen blindes Ende den Kammerraum repräsentiert und durch das darin gelegene Ei offen gehalten ist, während seine Verbindung mit dem Uteruslumen nachträglich anderweitig verschlossen wird (siehe S. 113 ff.). Da das Ei in der Kammer rasch wächst, muß sich deren Raum entsprechend vergrößern. Dies geschieht teils durch selbständigen Zuwachs zur Kammerwand, teils durch Dehnung der Kammerwand, die dabei wie später der gebogene Verlauf ihrer Drüsengänge zeigt, dem Drucke des wachsenden Eies nachgiebig ausweicht, teils aber dadurch, daß sie resorbiert wird. Letzteres bringt die Vergrößerung der Kammerhöhle hauptsächlich in der Richtung zustande, daß Eiteile, die in der Ebene der Decidua compacta sich besonders stark ausbreiten eine fortschreitende Durchtrennung der (die Compacta basalis und tectalis verbindenden) Compacta marginalis herbeiführen. Der bei dieser Durchtrennung durch die Compacta marginalis sich vorschiebende Spaltraum wird dabei zur Fortsetzung und Erweiterung des Kammerraums zu dem immer wieder

der nächstliegende Streif der Decidua parietalis in die Stellung einer Compacta marginalis tritt. Durch Wiederholung dieser Vorgänge wird eine fortschreitende Vergrößerung der Kammerhöhle erzielt, im grossen und ganzen also auch durch eine flächenhaft fortschreitende Spaltung der Decidua parietalis. Diese Spaltung scheidet, soweit sie reicht, die Decidua parietalis in zwei getrennte Lagen so, daß die oberflächlichere (dem Uteruslumen anliegende) nur aus subepithelialem Bindegewebe der kompakten Schleimhautschicht und Uterusepithel, die tieferen aus einer sehr dünnen Schicht der Compacta basalis (zunächst der spongiösen) Schleimhautschicht zusammengesetzt ist. Die oberflächliche Lage wird Zuwachs zur Decidua tectalis, die tiefere Zuwachs zur Compacta basalis. Sie besorgen so deren Breitenzunahme.

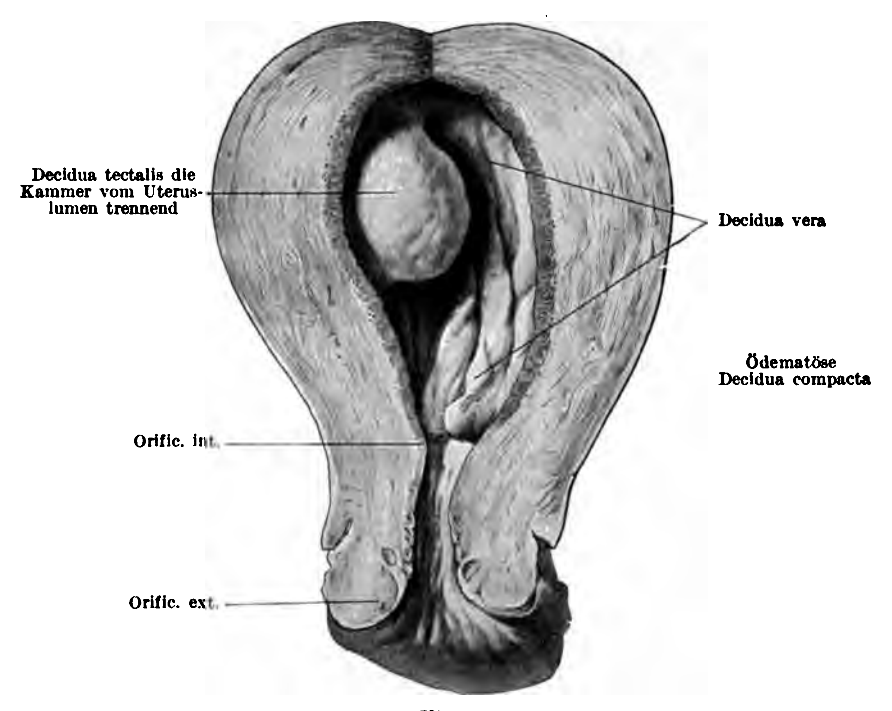


Fig. 56.

Uterus mit Ei aus der 4. Woche der Schwangerschaft. Natürliche Größe. Präparat der Klinik in Basel. Aus Bumm, Grundriß.

Aus diesen Darlegungen erklärt sich die Zusammensetzung der verschiedenen Abschnitte der Kammerdecidua und die Art des Vorgangs durch den immer mehr Teile der stark wachsenden Compacta parietalis in die Kammerdecidua aufgehen. Infolge des Expansionsdruckes der wachsenden Fruchtblase in der Kammer nimmt diese, wo nicht besondere Widerstände sich entgegenstellen, möglichst kugelige Form an, daher ihre Wände nach außen konvex vorgebuchtet werden. Anfangs ist der Umfang der Kammerdecidua ein sehr kleiner und schwer im Uterus auffindbarer Punkt. Den jüngsten, bisher gefundenen Zustand im frischen Uterus entdeckte Kretz an der Schleimhautoberfläche des Uterus, der das Peterssche Ei enthielt, „als eine hanfkorngroße etwas lichter gefärbte Stelle auf einem der beetartigen, durch Furchen von einander abgegrenzten Wülste", ohne merklich Prominenz über die Schleimhautfläche.

Indem das implantierte Ei im subepithelialen Bindegewebe wächst, unterminiert es die Ränder des Implantationslochs. Sie werden dadurch zu den Anlagen der Compacta tectalis, von der Compacta basalis abgetrennt und abgehoben, später kugelförmig vom wachsenden Ei immer mehr gegen das Uteruslumen vorgewölbt (Fig. 56), in eine grubenförmige Vertiefung der ihr gegenüber liegenden Wandpartie der Uterusschleimhaut (Decidua parietalis) eingedrängt. Sie bestehen aus einer nicht sehr dicken Lage subepithelialer Decidua compacta mit Blutgefäßen und Drüsen, die auf ihrer epithelbedeckten, dem Uterus-

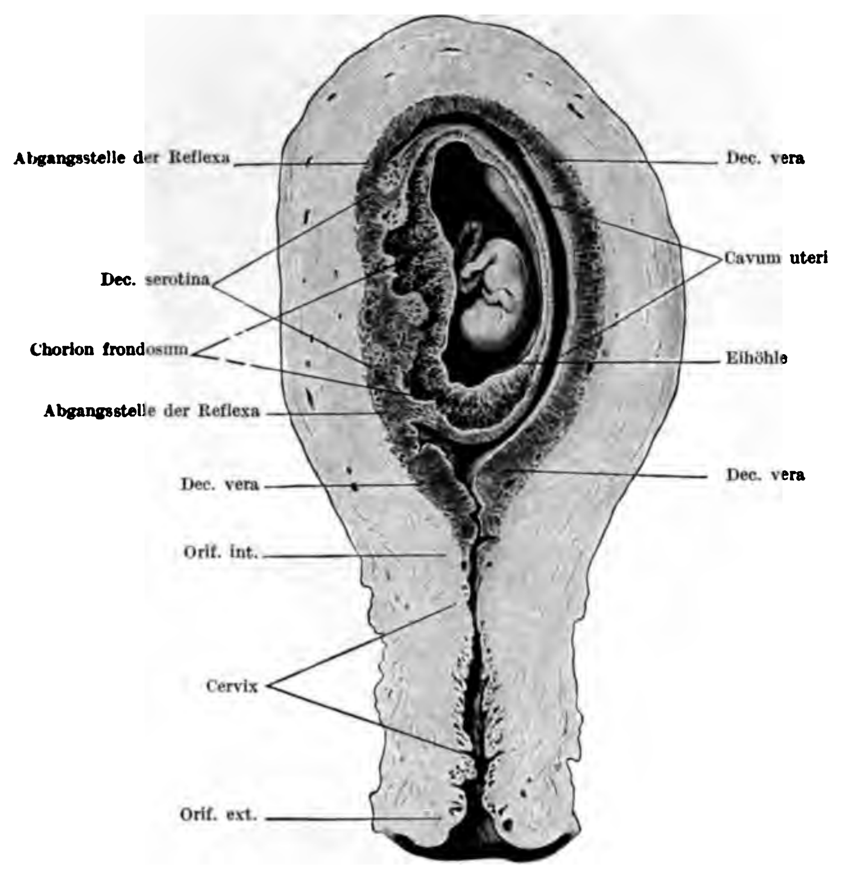


Fig. 57.

Uterus mit Ei vom Ende des 2. Monats der Schwangerschaft. Sagittalschnitt. Natürliche Größe. Nach einem Präparat der Frauenklinik in Basel. Kopie aus Bumm, Grundriß.

lumen zugekehrten konvexen Seite in etwas größeren Abständen münden, als an ihrer Übergangsstelle in die Decidua parietalis. Gewöhnlich auf der höchsten Kuppe der Vorwölbung der Compacta tectalis findet sich das Implantationsloch (Fig. 48, b). Schon sehr früh (s. S. 111) ist dies Loch durch ein, vermutlich aus seinen Rändern hineingesickertes Lymphextravasat und dessen Derivate wie durch einen Schorf verstopft. Später wird das Loch durch Dehnung seitens des Eies breiter, ebenso wie der seine Ausfüllung besorgende Schorf entsprechenden Zuwachs durch ein Blutgerinnsel bekommt, das vielleicht aus dem intervillösen Raum (s. unten) hineingedrungen und darüber hinaus auf die Epitheldecke

der Decidua tectalis sich in dünner Lage eine Strecke weit ausgebreitet hat [Gewebspilz (Peters); Verschlußkoagulum (Bonnet)]. Die ganze blasenförmige vorgewölbte Platte wurde bisher mit dem Ausdruck **Fruchtkapsel**

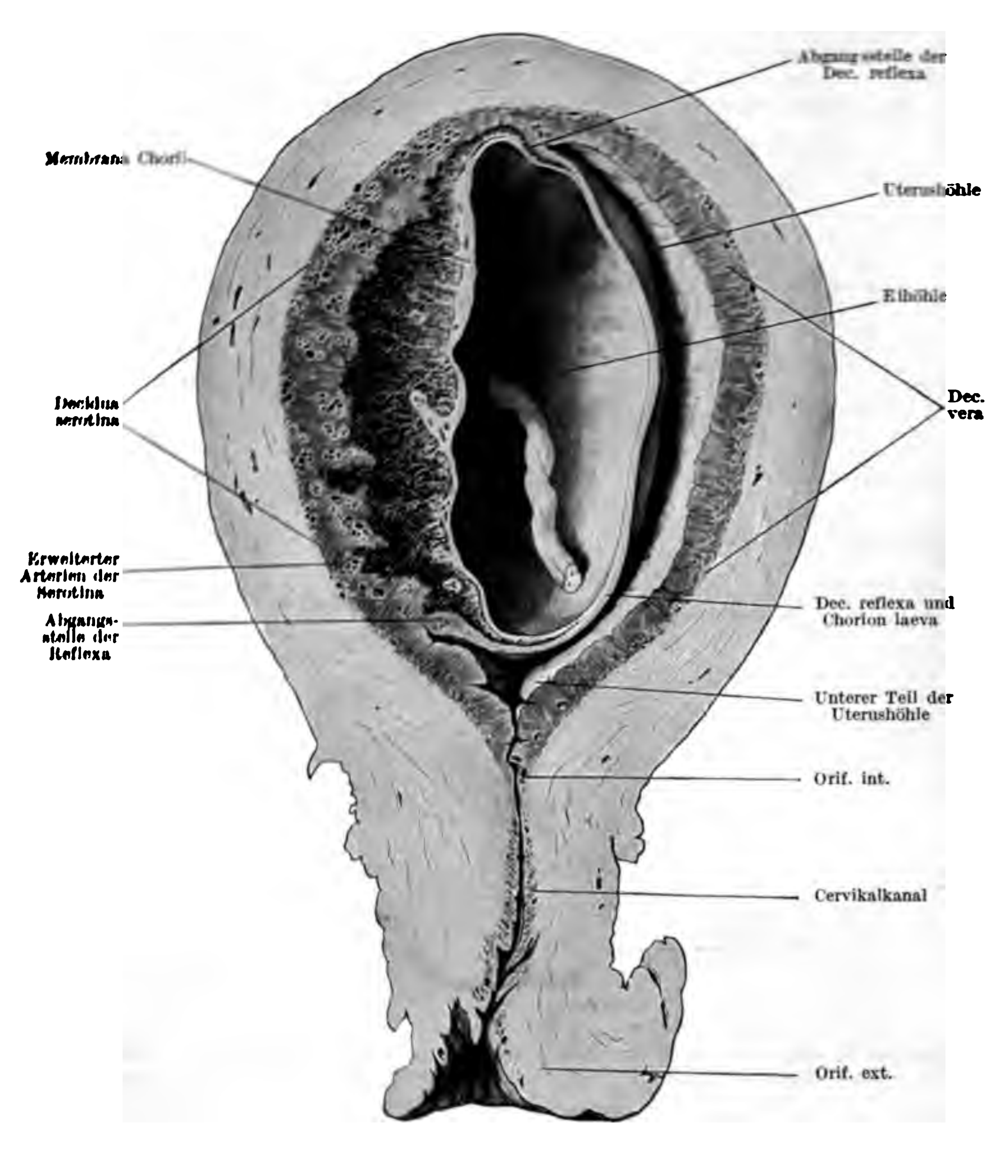


Fig. 58.

Uterus mit Ei vom Ende des 3. Monats der Schwangerschaft. Sagittalschnitt. Natürliche Größe. Nach einem Präparat der Frauenklinik in Basel. Kopie aus Bumm, Grundriß.

bezeichnet, kurzweg Kapsularis genannt. Nach dem Gesagten besteht sie an ihrer Peripherie aus Compacta tectalis und Epithel, an ihrer Kuppe aus Derivaten des Schorfes. Erstere Teile zeigen gute histologische Struktur

(Bindegewebe, Drüsen, Deckepithel); letztere hat keine organisierte gewebliche Struktur, sondern bildet den „Narbenpol" der Fruchtkapsel. Mit Zunahme der Eigröße wird die Fruchtkapsel entsprechend sehr groß und in einen immer größeren Eindruck der gegenüberliegenden Decidua parietalis aufgenommen. Dieser paßt sich dem sich vergrößernden Umfang der Compacta tectalis weiter an, bis schließlich etwa vom 3. Monat der Schwangerschaft an die ganze ihr gegenüberliegende und vom 5. Monat an überhaupt

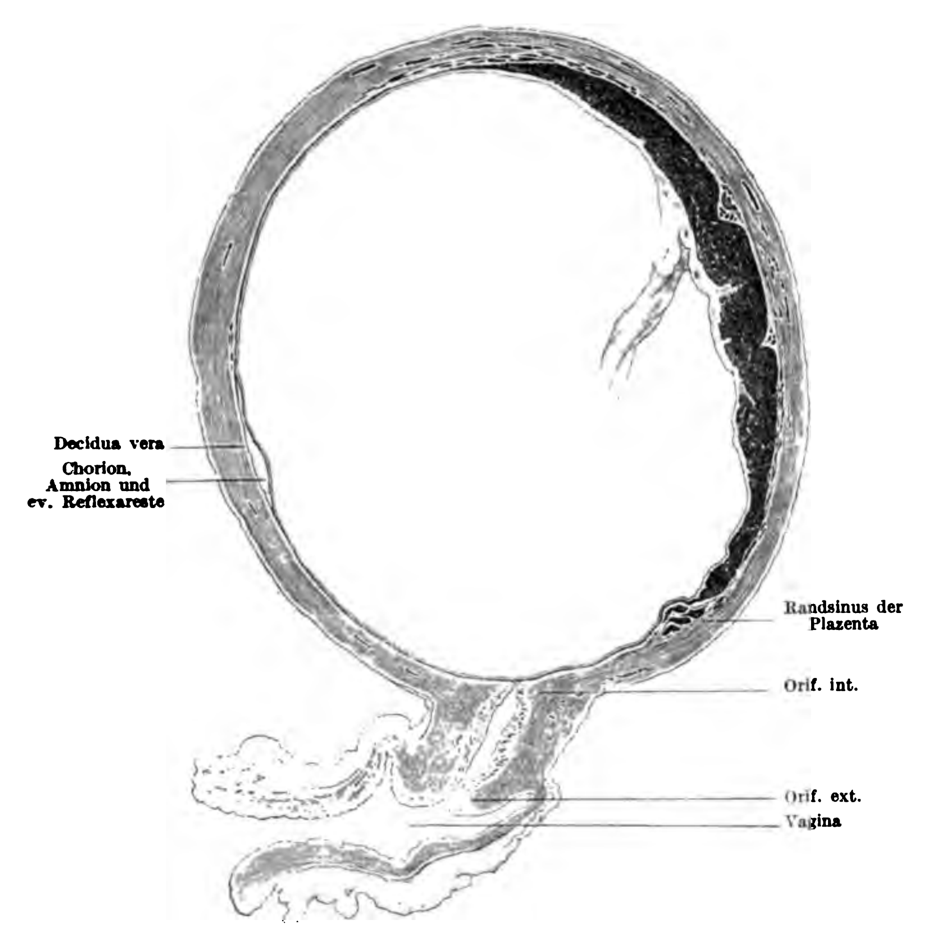


Fig. 59.

Uterus gravidus vom 5. Monat. Sagittalschnitt. $^1/_2$ nat. Größe. Nach einem Präparat der Baseler Frauenklinik.

die ganze Wand des Uteruskörpers zur Umfassung der Einlagerung beansprucht wird. Das spaltförmige Uteruslumen umringt dann die Konvexität der Kapsularis als perionaler Raum (Webster). Dieser vergeht später, wenn infolge stärkerer Dehnung und stärkeren Druckes es zur Verklebung der Decidua parietalis und tectalis und zur Verödung der Blutgefäße der letzteren kommt, woran sich deren Atrophie und Rückbildung (von der Kuppe event. dem vernarbten Implantationsloch ihren Anfang nehmend), anschließen und

zu völligem Schwund derselben nach dem 3.—4. Schwangerschaftsmonate zu führen pflegen. Nachdem dies geschehen ist, liegt der mittlerweile zum Chorion laeve gewordene Teil der Fruchtblase (Chorion) der gegenüber befindlichen Compacta parietalis direkt an (Fig. 60).



Fig. 60.
Uterus gravidus Mens. X. Sagittalschnitt. $^1/_3$ nat. Größe. Nach einem Präparat der Frauenklinik in Basel. Kopie nach Bumm, Grundriß.
Rechts Plazentadurchschnitt mit Nabelschnurabschnitt. Unten Zervikalteil des Uterus, dessen Wanddurchschnitt hell zwischen doppelten Konturen.

Über die Lageverhältnisse des in der Uterusschleimhaut implantierten menschlichen Eies im allgemeinen.

Alle bisher zur Beobachtung in situ gekommenen jungen Entwickelungsstadien menschlicher Eier stimmen in dem Punkt überein, daß das Ei nicht mehr im Lumen des Uterus, sondern im interglandulären Bindegewebe der Uterusschleimhaut eingebettet ist, und daß über dieser Stelle das Epithel des Uteruslumens eine Unterbrechung und das subepitheliale

Bindegewebe eine Lücke und etwas gestörte Ordnung zeigt, die durch Beimischungen extravasierten Bluts von Leukozyten, fibrinoiden Massen, Trophoblastzellen, also Massen, die ihrer Natur nach nie als feste Bestandteile einer histologischen Struktur auftreten, erfüllt ist. Man hat guten Grund anzunehmen, daß die Ausfüllungsmasse aus den Rändern des Schleimhautdefektes etwa wie ein Wundsekret herausgesickert und dadurch eine sekundäre Ausfüllung der Schleimhautlücke herbeigeführt worden sei, unter welcher das Ei in einem Hohlraum des interglandulären Bindegewebes der Uterusschleimhaut liegt. Der Schleimhautdefekt ist aber offenbar die nachträglicher Veränderung unterworfene Eintrittspforte des Eies in das Schleimhautgewebe, d. h. das vom befruchteten Ei selbst durch Einschmelzung von Schleimhautgewebe geschaffene Loch, durch welches es aus dem Uteruslumen durch dessen Epithelbekleidung hindurch in das subepitheliale Bindegewebe zwischen

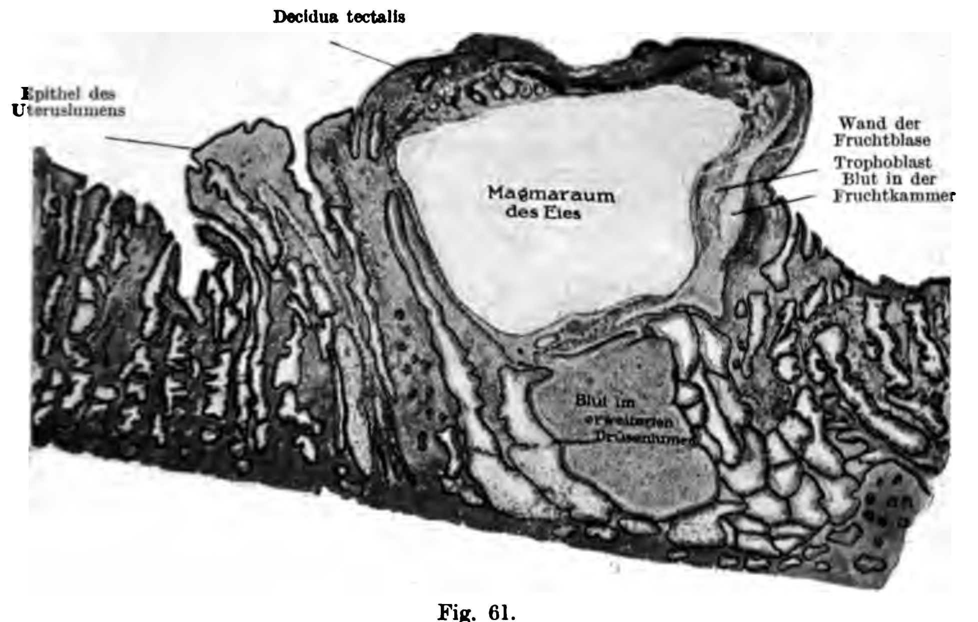


Fig. 61.

Schnitt senkrecht auf die Uterusschleimhaut. Menschliche junge Fruchtblase in situ in der Decidua. Embryonalanlage nicht im Schnitt.

den Drüsen der Uterusschleimhaut eingedrungen ist, wo es fortan liegen bleibt, groß gezogen wird und zur Geburtsreife sich entwickelt. So liegt das Ei geradezu in einer Höhle des interglandulären Bindegewebes der Uterusschleimhaut, der K a m m e r (F r u c h t k a m m e r, Brutkammer, E i k a m m e r). Das sie begrenzende Bindegewebe würde seiner Lage nach die uterine Kammerwand repräsentieren, ist aber als ein Teil des Uterusbindegewebes nicht besonders gegen dieses differenziert ist, sondern hängt kontinuierlich mit ihm zusammen. Senkrecht auf die Fläche der Uteruswand durchgeführte Schnitte lehren, daß die Brutkammer nur im Bereich des interglandulären Bindegewebes der oberflächlichen Schleimhautlage, der sogenannten kompakten Schicht (Stratum compactum) der decidual veränderten Schleimhaut angelegt wird, daß dagegen die Gewebe der tieferen Schleimhautschicht (die sogenannte spongiöse Schicht) von der Beteiligung an der Bildung der Fruchtkammerwand ausgeschlossen sind und wie bereits (S. 105) erwähnt wurde, dauernd ausgeschlossen bleiben.

Die durch weite Lichtung und gefaltete Wandteile ausgezeichneten Drüsenabschnitte der spongiösen (tiefen) Schleimhautschicht setzen sich nach dem Uteruslumen zu, in weniger geschlängelt verlaufende Ausführungsgänge fort, die auf kürzestem Wege zu ihren Mündungen ins Uteruslumen verlaufen. In der Nachbarschaft der Fruchtkammer aber weichen die Drüsenausführungsgänge letzterer aus. Die Drüsengänge steigen hier aus der tiefen Schleimhautschicht divergent auf und streichen des weiteren fast ohne Schlängelung in gestreckten Bogen sämtlich an der Kammerwand vorbei zu ihren Mündungen in das Uteruslumen, die in einiger Entfernung rings um die Implantationspforte gelegen sind. Diese Abweichung von dem sonst verbreiteten Verhalten ist wohl der Folgezustand einer starken nachträglichen Ausdehnung der Kammer durch das darin wachsende Ei, welches dabei nicht nur das benachbarte Gewebe und die Drüsengänge zur Seite und auseinander drängt und dehnt, sondern teilweise, zumal in späteren Stadien, auch usuriert und resorbiert. Die Hauptursache für die Größenzunahme des Fruchtkammergebiets selbst ist gegeben durch das lebhafte Wachstum der darin enthaltenen Frucht, welche mehr Stoffe aus dem mütterlichen Gewebe aufnimmt als entläßt; Blutergüsse in die Brutkammer wirken dabei mit.

In dieser Hinsicht ist bemerkenswert die bei allen untersuchten Frühstadien menschlicher Schwangerschaften gefundene Tatsache, daß sinusartig erweiterte Blutgefäße (Endothelröhren) des interglandulären Gewebes gegen den Hohlraum der Fruchtkammer Wanddefekte bekommen, durch welche sich mütterliches Blut in alle Teile der Fruchtkammer ergießt, die nicht von Teilen des Eies selbst ausgefüllt sind.

Außerdem wurde gefunden, daß speziell in der zwischen Fruchtkammer und Uterusmuskulatur gelegenen Partie der tiefen Schleimhautschicht [Stratum spongiosum deciduae basalis stets Drüsenlichtungen vorkommen, die durch ihre pralle Füllung mit mütterlichem Blut und etwaiger Beimischung von abgestoßenen Drüsenepithel schon in sehr frühen Stadien gewaltige Entfaltung erfahren und dann durch faltenlosen Wandverlauf sich besonders auszeichnen; ferner daß stark gewundene Knäuel von prall mit Blut vollgepfropften dickwandigen Blutgefäßen zwischen diesen Drüsenteilen und der Uterusmuskulatur auftreten (Fig. 61).

Wenn auch die einzelnen noch früheren Stadien der Fixierung und Einpflanzungsvorgänge des Eies nicht zur Beobachtung gekommen sind, so läßt doch schon das jetzt vorliegende Material wohl den Rückschluß zu, daß für das menschliche Ei nur die sogen. interstitielle Implantation (s. Seite 86 ff.) in Betracht kommen kann. Ferner daß diese stattgefunden hat zu einer Zeit, da das Ei noch so klein war, daß es in den Raum zwischen zwei oder drei benachbarten Drüsenmündungen des nicht vergrößerten Uterus genügend Platz fand für seine Einsenkung aus dem Uteruslumen durch das Uterusepithel in das interglanduläre Bindegewebe der Uterusschleimhaut. Es muß daher sein Durchmesser zur Zeit seiner Implantation jedenfalls kleiner gewesen sein als die Distanz zweier Drüsenmündungen auf der Uterusschleimhaut. Will man die beim Meerschweinchenei, für welches der Vorgang interstitieller Implantation am genauesten verfolgt ist, gemachte Erfahrung, daß das Ei vor seiner Implantation an Größe überhaupt nicht zunimmt, auch für das menschliche Ei als zutreffend annehmen, so würde sich ergeben, daß letzteres zur Zeit seines Eindringens in die Uterusschleimhaut kaum 0,2 mm Durchmesser aufzuweisen hat. Schon während oder nach vollendeter Einsenkung in das interglanduläre Gewebe dürfte es anfangen, aus letzterem Stoffe aufzunehmen, seinen Umfang stark zu vergrößern, Stoffwechselprodukte in die Uterusschleimhaut abzugeben, welche eine einer Entzündung vergleich-

bare Hyperämie zunächst und am intensivsten in der nächsten Umgebung des Eies hervorgerufen, deren Fernwirkung in einer uns unbekannten Weise aber auch nach und nach die Schwangerschaftshypertrophie aller Teile des Uteruskörpers einleitet. Als Folgen dieser Hyperämie würden sich außer den Blutanschoppungen in den Gefäßknäueln, die Blutextravasate in den Drüsenlichtungen unter der Fruchtkammer, zum Teil auch Blutergüsse in die Fruchtkammer selbst (für die übrigens noch andere Faktoren mitwirken, siehe Trophoblast) ungezwungen erklären lassen (siehe S. 115).

Es mag hier noch angeführt sein, daß massenhaft Leukozyten zwar in allen Teilen, besonders aber in den der Fruchtkammer benachbarten Teilen der Uterusschleimhaut gefunden werden und daß stellenweise Blutextravasate und ödematöse Füllung die Bindegewebsinterstitien besonders der oberflächlichen Schleimhautschicht in der ferneren Umgebung der Eikammer dehnen und die Schleimhaut zur Schwellung bringen. Es ist möglich, daß hierdurch das eigentümliche Aussehen, die „Felderung", der Oberfläche der Uterusschleimhaut mit bedingt wird, die bei allen jungen Schwangerschaftsstadien (s. S. 103) auftritt und dadurch charakterisiert ist, daß eine Menge oft sehr feiner Furchen zwischen etwas mehr hervorgewölbten Feldern der Uterusschleimhaut herziehen. Es ist auffallend, daß die gröberen und längeren Furchen fast alle einen gegen den Cervix konvexen Verlauf nehmen. Ob diese Felderung schon vor der Implantation vorhanden ist, weiß man nicht. Es ist jedoch unwahrscheinlich. Immerhin müssen weitere Untersuchungen erst noch lehren, ob und unter welchen Umständen, die an intoto aus dem Uterus ausgestoßenen Schleimhautsäcken beobachtete Felderung (Fig. 49, 50) auch unabhängig von Schwangerschaft auftreten kann.

Über die Vorgänge am menschlichen Ei nach der Einbettung in die Uterusschleimhaut.

Verhalten des Trophoblasts bei Ausgestaltung der Implantationskammer.

Wachstum und Allgemeingestaltungen innerhalb des Eies.

Durch Rückschlüsse aus späteren Stadien auf frühere ist die Vorstellung gewonnen, daß das menschliche Ei sich auf ähnliche Weise wie das Ei des Meerschweinchens durch ein Loch des Epithels in das Schleimhautbindegewebe einsenkt und hier weiter entwickelt. Das Eintrittsloch hat vielleicht das Ei selbst durch histolytische Wirkungen seiner Zellfortsätze (siehe die Angaben betreffend das Meerschweinchenei auf S. 98) auf die in Kontakt damit stehenden Epithelzellen der Uterusschleimhaut geschaffen. Es wäre dabei auch wohl denkbar, daß, sobald solche Zellfortsätze des Implantationspols in oder durch die Epitheldecke des Uteruslumens sich durchgeschoben haben, eine eintretende Schwellung des subepithelialen Bindegewebes geringe Verschiebungen der Uterusschleimhaut hervorruft, derart, daß zunächst die Ränder des Lochs im Epithel auseinanderweichen, den im Lumen des Uterus noch liegenden Eikörper in größerem Umfang umfassen und sich nachher, die Zona pellucida von ihm gleichzeitig abstreifend, über ihn hinüberschieben, wodurch der Mechanismus verständlich wäre, durch den das Ei von einem etwaigen Kontakt mit der gegenüberliegenden Wand des Uteruslumens abgedrängt, in das subepitheliale Bindegewebe der Uterusschleimhaut aufgenommen und vom Uteruslumen mehr und mehr abgetrennt wird. Wenigstens wäre das Resultat einer so gedachten Entwickelung vereinbar mit den Lageverhältnissen, in denen die jüngsten bisher bekannten Entwickelungsstadien menschlicher Eier gefunden worden sind.

Alle bisher untersuchten Frühstadien menschlicher Eier fanden sich im Stadium der Fruchtblase und zeigten mit Ausnahme des Eies von Teacher und Bryce ausgebildeten Magmaraum. Sie waren ins subepitheliale Bindegewebe der Uterusschleimhaut versenkt, von ihm rings umgeben bis auf die Stelle des Ein-

trittslochs (Implantationsloches), wo Uterusepithel und Bindegewebe fehlt, welches aber ausgefüllt wird durch einen wohl aus Blut- oder Lymphextravasaten entstandenen fibrinösen Schorf [Gewebepilz (Peters), Schlußkoagulum (Bonnet)]. Während ursprünglich die Weite dieses Loches genau die des sich implantierenden Eies sein muß, ändern akzessorische Umstände später durch Zusammenschiebung oder Dehnung seine Dimensionen und Form ebenso wie die seiner Verschlußmasse. Beim jüngsten bekannten menschlichen Ei (Bryce und Teacher)[1]) war das Loch 0,1 mm, bei den nächstfolgenden (Peters)[2]) höchstens 0,8 mm weit Fig. 25 und Fig. 62).

Jedenfalls ist danach das menschliche Ei bei seiner Implantation sehr klein gewesen, wahrscheinlich bis dahin überhaupt seit seiner Befruchtung noch nicht gewachsen (vielleicht sogar kleiner geworden während seiner Entwickelung innerhalb der Zona pellucida) und hat also wohl die Durchmesser eines reifen Eierstockseies (0,2—0,3 mm) nicht überschritten. Vielmehr ist es sogar wahrscheinlich, daß es noch kleineren Durchmesser besitzt, da die Zona pellucida vor der Implantation fortfällt und die flüssigen Ausscheidungen aus den Furchungssegmenten für das Eivolum verloren gehen, so daß selbst das Keimblasenstadium noch reduziertes Volum haben könnte. Eine Keimblase des Menschen von so kleinem Kaliber ist noch nicht gesehen worden. Das jüngste, bekannte Ei (Bryce und Teacher) des Menschen war schon so groß, daß es einen Raum von 1,9 : 0,95 : 1,1 mm im subepithelialen (decidualen) Bindegewebe der Uterusschleimhaut beanspruchte. Das von diesem Raum aus nach dem Uteruslumen führende Implantationsloch war viel kleiner (0,1 mm breit). Demnach muß das genannte Ei sich seit seiner Implantation

[1]) Von der jetzt schon bedeutenden Zahl teilweise sehr gut konservierter und beschriebener Präparate im Uterus eingebetteter, menschlicher Eier ist die folgende zusammenhängende Darstellung des Entwickelungsganges abstrahiert. Eine speziellere Besprechung der bis zum Jahre 1910 erschienenen Literatur und gefundenen Tatsachen findet sich in der von Keibel und Eltze herausgegebenen Normentafel zur Embryologie des Menschen. 1908; ferner in Grossers ausgezeichnetem Lehrbuch, Vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Plazenta, 1909; sowie im Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen; herausgegeben von Keibel und Mall. 1910. Seither erschienen zusammenfassende Darstellungen: Marschall, F. H. A., The physiology of reproduction. London 1910 (Longmanns, Green & Co.). Ein sehr schönes und reiches Material ist verarbeitet in der sehr sorgfältigen Darstellung von Delporte, Contribution a l'étude de la nidation de l'oeuf humain. Bruxelles 1912. Young, J., Reproduction in the human female, the uterus mucosa in the resting, menstrual and pregnant states and the function of the decidua, incorporating an account of an early human ovum. Edinbourgh and London 1911. Green (222 Stn.). Außerdem Spezialarbeiten: Fetzer, Über ein durch Operation gewonnenes menschliches Ei, das in seiner Entwickelung etwa dem Peters'schen Ei entspricht. Verh. d. anat. Gesellsch. 1910. Ergänzungsheft d. Anat. Anzeigers. Bd. 37. — Stoeckel, Ein sehr junges menschliches Ei. Verh. d. deutsch. Gesellsch. f. Gyn. 1912. — Strahl und Beneke, Ein junges menschlicher Embryo. Wiesbaden (Bergmanns Verlag) 1910. — Penkert, M., Ein junger menschlicher Eileiterei. Anat. Hefte. Abt. I. H. 131. (Bd. 43). S. 405—502. — Eternod, L'oeuf humain. Genéve 1909.

Entscheidende Wendungen der Anschauungen führte herbei seit der Arbeit von Peters, H., Über die Einbettung des menschlichen Eies. Leipzig und Wien 1899 (Deutikes Verlag) die Abhandlung von Bryce, Th. H. and Teacher, J. H., An early ovum imbedded in the Decidua, zugleich mit Munro Kerr: An early ovarian pregnancy unter dem Gesamttitel: Contributions to the study of the early development and imbedding of the human ovum. Glasgow 1908.

Ein sehr gut erhaltenes junges Einbettungsstadium wurde beschrieben von Ph. Jung, Beitrag zur frühesten Eieinbettung beim menschlichen Weibe. Berlin 1908 (Kargers Verlag). Es betrifft aber ein Stadium, welches älter ist als das von Peters. Eine neueste Mitteilung von John W. Miller, Berl. klin. Wochenschr. Jahrg. 50. Nr. 19. S. 868 betrifft ein operativ gewonnenes Ei in der Uterusschleimhaut, welches wenig älter als das von Bryce und Teacher sein dürfte. Ungünstige Schnittrichtung und Unvollständigkeit der Schnittreihe lassen nicht alle topographischen Verhältnisse zur Beurteilung kommen.

schon stark vergrößert haben. Das Loch selbst war durch einen von der Umgebung des Eies her hineingedrungenen „Fibrinpropf“ verstopft.

Die Differenzierung dieses Eies selbst ist abweichend von dem bei Tieren und beweist, daß schon in sehr früher Entwickelungszeit, nachdem sich Trophoblast und Embryonalknoten differenziert haben, im Innern des letzgenannten, während der embryonale Ektoblast und Entoblast zur Bildung des Amnion und der Dottersackhöhle sich gruppieren, eine Mesoblastanlage (lange vor und daher unabhängig von einem „Primitivstreifen“) gebildet wird und rasch zu einer sehr großen Masse sich vermehrt, welche den ganzen Raum innerhalb der Trophoblastblase ausfüllt bis auf die kleinen Epithelblasen des Amnion und Dottersacks, die in dieser ungeteilten Mesenchymmasse eingeschlossen liegen. Der Durchmesser dieser Masse war bei dem Bryce-Teacherschen Ei 0,63 : 0,77 mm. Der Trophoblast lag rings um diesem Mesenchymkern an, hatte von allen Eiteilen weitaus die stärkste Ausdehnung gewonnen und erwies sich differenziert in eine epithelartig dichte Lage aus unregelmäßig kubischen, nicht deutlich konturierten, oft mehrkernigen Zellen, dem Cytotrophoblast, und eine um diese herum ausgebreitete, 5—15 mal dickere, vakuolenreiche Plasmodiumformation, Plasmoditrophoblast. Letztere breitet sich besonders parallel der Fläche der Schleimhaut aus und spaltet dabei das subepitheliale Schleimhautbindegewebe, Compacta marginalis, in einen zwischen Ei und Uteruslumen und einen zwischen Ei und tieferen Schleimhautlagen (Spongiosa deciduae) befindlichen Abschnitt. Die Gesamtform des Eies samt der Masse des Plasmoditrophoblasts wird demnach im Ganzen linsenförmig. Siehe Fig. 24 d, e und Fig. 25.

Die Struktur des Plasmoditrophoblasts ist sehr unregelmäßig, im Prinzip so, daß zellenkerneführende Streifen und Platten von Plasmodium zwischen einer Menge von überall vorhandenen, zusammenhängenden Vakuolen verteilt liegen, so daß dadurch insgesamt ein schaumig-schwammiges Gefüge entsteht (siehe Fig. 25 S. 66). Der im Präparate sichtbare Inhalt der Vakuolen besteht u. a. hauptsächlich aus mütterlichem Blut, welches aus verletzten Blutgefäßen der decidualen Kammerwand in die Vakuolen eindringt. Dies Vorkommen ist wahrscheinlich durch Tätigkeit der Trophoblastzellen herbeigeführt. Sie scheinen ein Verdauungsfermente führendes Sekret zu bilden, welches zunächst in Vakuolen des Trophoblasts gelegen ist, dann aber mit der Decidua in Berührung kommt und deren Gewebe auflöst. Hierbei werden auch die Wände mütterlicher Kapillaren zerstört und so Blutextravasate veranlaßt, welche mit event. noch anderen embryotrophischen, flüssigen Massen aus dem Gewebe der Uterusschleimhaut in das Vakuolensystem des Plasmodiblasten eingeschwemmt und als Einahrung durch Resorption bis in den Mesenchymkern des Eies aufgenommen werden. Die äußersten Teile des Plasmoditrophoblasten sind sonst dem umgebenden Schleimhautbindegewebe (Decidua) angelagert und dringen mit Fortsätzen in dies ein. Dazwischen finden sich weite Lumina dilatierter, kapillarer Blutgefäße in offener Verbindung mit den Plasmodiblastvakuolen. Auch in Drüsenschläuchen, deren Epithelbekleidung sich anscheinend sehr leicht von der Unterlage abhebt, finden sich Blutextravasate, die unter dem Einfluß einer äußerst deutlichen Blutfülle in den Gefäßen aller zwischen Ei und Uterusmuskulatur gelegenen Schleimhautteile entstanden sein dürften.

Die im Kontakt mit dem Plasmodiblasten befindlichen Schleimhautteile erscheinen nach Bryce und Teacher überall gleichartig mit fibrinoiden Anlagerungen besetzt oder wie nekrotisch verändert und zu einer „Detrituszone“ verflüssigt [1]). Gleichzeitig finden sich in dem Grenzgebiet zwischen Decidua

[1]) Miller a. a. O. findet an seinem bei einer Operation lebensfrisch gewonnenen Präparat keine solche Detrituszone.

und Ei riesige Zellen, die Bryce und Teacher dem mütterlichen Bindegewebe zuzurechnen geneigt sind, die aber vielleicht doch eine besondere äußerste Lage phagozytärer Zellen der Trophoblastschicht des Eies sein könnten, wofür ich sie halte, und die demnach eine dritte äußerste Lage dem Trophoblasten zuzurechnen wären [1]). Sie finden sich teilweise isoliert in dem Blut, welches alle Lücken, die mit der Implantationshöhle in Verbindung stehen, ausfüllt.

Speziell das in der Umgebung des Eies befindliche Schleimhautbindegewebe wird stets von vielen Leukozyten durchsetzt; dieses selbst zur „Decidua" umgewandelt, die des weiteren während der ganzen Schwangerschaft zwar im Prinzip gleichartige histologische Elemente, aber doch in verschiedenen Stadien in sehr verschiedener Ausbildung besitzt.

Der Fortgang der Entwickelung ist verbunden mit Erweiterung der Implantationshöhle (Eikammer, Fruchtkammer, Nesthöhle, Brutkammer) durch Auflösung der an sie angrenzenden Gewebsteile bei gleichzeitig fortwährendem anderweitigem Zuwachs zur Vergrößerung der Wand, in Begleitung von passiver Dehnung und Entfaltung aller das Ei in engerem oder weiterem Umfang umschließenden Gewebsteile des Uterus, die etwa durch Expansion im Umfang des wachsenden Eies oder durch Dagegenwirken leichter Kontraktionen der Uterusmuskulatur entstehen kann.

Die Vergrößerung des Eies betrifft zwar alle seine Teile, erfolgt aber zunächst durch überwiegend mächtige Dickenzunahme des Trophoblasten, der dabei im ganzen Umfang der Fruchtblase durch zunehmende Ausdehnung des Mesenchymkerns des Eies, gegen die anliegende Decidua vorgeschoben wird. Diese kommt hauptsächlich durch eine Flüssigkeitsansammlung zustande, die sich im Innern des Mesenchymkerns anfangs etwas exzentrisch sammelt, seine zelligen Elemente zu einer dünnen Lage dehnt und gegen den Trophoblasten angedrängt hält, so daß nun dieser zusammen mit der anliegenden Mesodermschicht die häutige Wand einer Blase darstellt, die Fruchtblasenwand, die einen von spärlichen Mesodermzellen und Fäden durchsetzten, Flüssigkeit enthaltenden Raum, den Magmaraum (Exocoelom) (Fig. 24 u. Fig. 62) umschließt. An ihrer Außenseite bildet sie sich zum Ernährungsapparat für die Embryonalanlage aus. An ihrer von Mesoderm gebildeten Innenseite trägt sie das Embryonalgebilde. Als solches erweist sich eine unscheinbare buckelig gegen den Magmaraum vorspringende Mesodermverdickung gewöhnlich an einer der Compacta basalis näheren Stelle. In letzterer liegen die Epithelhöhlen des Amnion und Dottersacks; sie bildet mit diesen zusammen die Anlage des in den Magmaraum vorläufig nur wenig vorragenden Embryonalgebildes der Fruchtblase. Solche Verhältnisse liegen z. B. vor in dem Ei von Peters und finden sich bei allen jüngeren menschlichen Fruchtblasen wieder [2]). Das Embryonalgebilde behält dauernd seine durch Mesoderm vermittelte Verbindung zur Wand der Fruchtblase, wächst aber von dieser Stelle aus später in den Magmaraum frei hinein. Seine anfangs langsamen Umgestaltungen sind S. 65 besprochen.

[1]) Es herrscht noch Unsicherheit über die Zugehörigkeit dieser Zellen, ob zum fetalen oder mütterlichen Gewebe. Ähnliche Bildungen bei Tieren haben verschiedene Deutung von dieser Hinsicht erfahren. Peters vergleicht ähnliche Bildungen der von Hubrecht beschriebenen, fetalen Deciduafrakten des Igeleies, van Heukelom hält sie für fetal, Duval und Sobotta beim Mäuseei für fetal im Gegensatz zu Disse und Kolster. Beim Meerschweinchen stammen sie nicht, wie Grosser meint, vom ektoplazentaren Entoblast, sondern durchbrechen diesen, um in Kontakt mit der Decidua zu kommen und sind also Bestandteile des ektoplazentaren Trophoblasts.

[2]) In dem Ei von Peters findet sich ein von Mesoderm in einfacher Zellreihe umfaßter, gegen den Magmaraum abgesetzter Hohlraum, der nach Grosser um den Vorderumfang des Embryonalgebildes herum eine Strecke weit entlang seinen Seiten sich hinzieht. Er wird von Grosser als Leibesspalte angesehen und finden sich in 26 Lh. als symmetrische Bildungen; es müssen weitere Untersuchungen lehren, ob diese Deutung berechtigt ist.

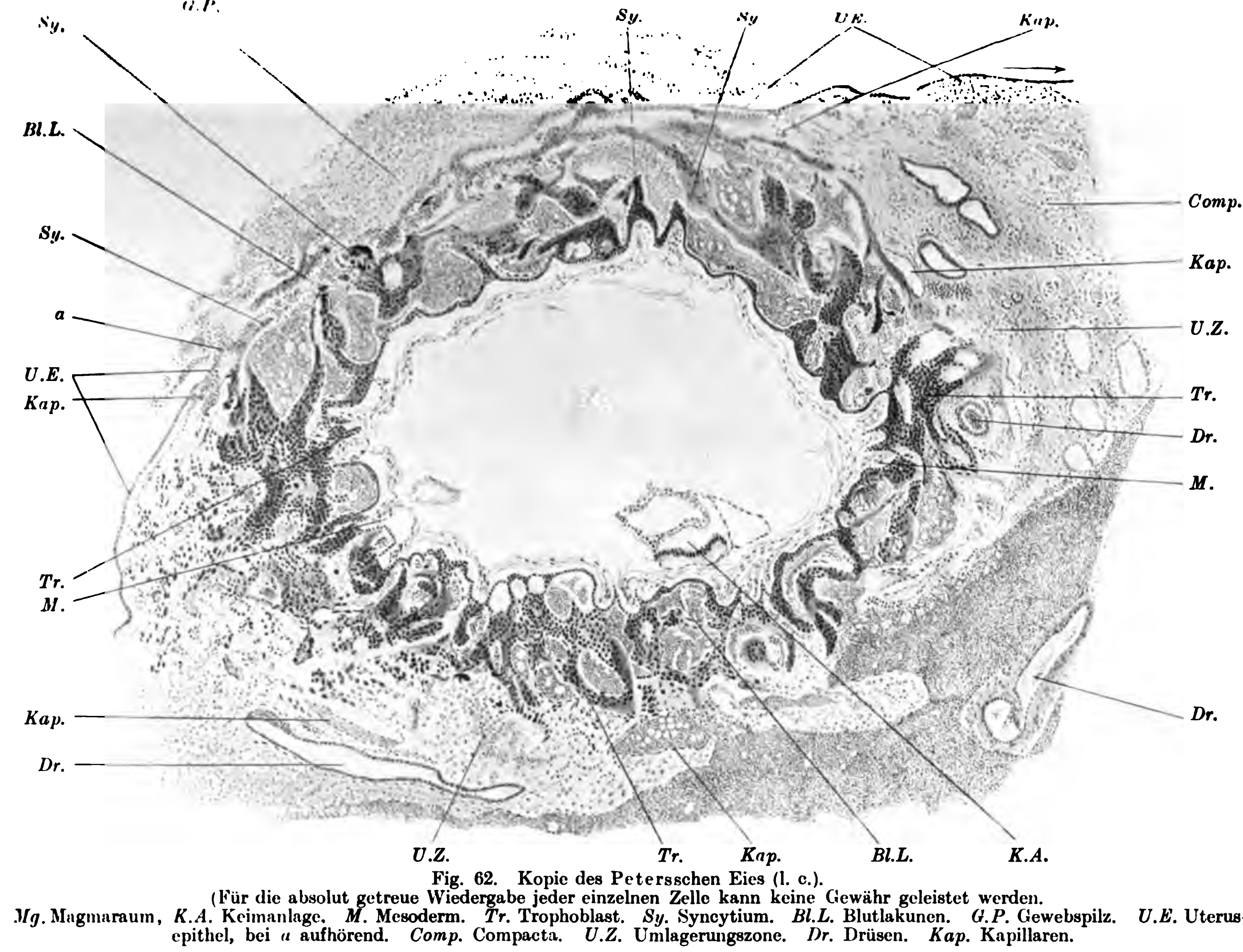


Fig. 62. Kopie des Petersschen Eies (l. c.).
(Für die absolut getreue Wiedergabe jeder einzelnen Zelle kann keine Gewähr geleistet werden.
Mg. Magmaraum, *K.A.* Keimanlage. *M.* Mesoderm. *Tr.* Trophoblast. *Sy.* Syncytium. *Bl.L.* Blutlakunen. *G.P.* Gewebspilz. *U.E.* Uterusepithel, bei *a* aufhörend. *Comp.* Compacta. *U.Z.* Umlagerungszone. *Dr.* Drüsen. *Kap.* Kapillaren.

Über das Chorion.

Weitere Ausbildung der Beziehungen der Fruchtblase zum Uterus.

Anlage des Trophoderms.

Die Wand der Fruchtblase und ihre biologischen Beziehungen zum Uterus sind zunächst weiter zu verfolgen. Sie sind bekannt geworden durch die von Peters, Jung, Strahl und Beneke, Herzog, Frassi, Fetzer, Delporte, v. Heukelom beschriebenen Stadien, welche im wesentlichen alle ähnliche Verhältnisse trophoblastischer Differenzierung darbieten.

Gegenüber dem Bryce-Teacher-Ei zeigt schon das dem Alter nach nächste Präparat von Peters eine sehr starke Reduktion der vakuolenreichen Plasmoditrophoblastformation, die offenbar sich bis auf periphere Reste aufgelöst hat. Dafür sind aber von dem Cytotrophoblasten aus durch den früher vom Plasmodiblasten ausgefüllten Raum hindurch bis an die Wand der Implantationshöhle hinreichende Zellwucherungen aufgetreten, die in Form von unregelmäßigen, radiär stehenden, aus Zellen zusammengesetzten Zapfen oder zipfelförmigen Sprossen bis an die Wand der Implantationshöhle sich vorschieben und dabei streckenweise durch Lücken getrennt sind, in welchem mütterliches Blut und gelöste Embryotrophe, Stoffwechselprodukte des Eies zerfallender Plasmoditropboblast den flüssigen Inhalt bilden. Die dem Inhalte der Räume zugekehrten Seiten der Cytoblastsprossen sind mit einem Überzuge von Plasmoditrophoblast versehen. Man könnte sich das ganze Bild aus dem früheren Stadium dadurch entstanden denken, daß Wucherungen des Cytotrophoblasten durch das Gebiet des Plasmoditrophoblasten durchwachsend von letzterem einen dünnen Überzug bekommen oder durch Umwandlung ihrer Zellen im Kontakt mit Vakuoleninhalt des Plasmoditrophoblasten selbst in diesen Überzug aufgehen. Dies ist aus den Befunden etwas älterer Eier jedenfalls zu schließen, weil bei diesen gefunden wird, daß Zellen der Cytotrophoblastmassen durch allmähliche Umwandlung und wahrscheinlich Verschmelzung untereinander zusammenhängende Bildungen verschiedenster Form erzeugen, in denen Zellenkerne bald spärlich, bald zu mehreren dicht beisammen eingelagert gefunden werden, ohne daß Zellterritorien durch Konturen gegeneinander abgegrenzt wären. Nach der (S. 91) gemachten Ausführung würde man solche Bildungen als Syncytien zu bezeichnen haben. Ob aber nicht die Komponenten dieses Syncytiums plasmodienartig in sich weiterwachsen, wobei Kernsubstanzen gegeneinander sich abschnüren, ohne daß die Derivate der Syncytienmasse diskontinuierlich wird, ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Daß die Massen bis zu einem gewissen Grade wachsen, ist aus der stellenweise ungemein dichten Häufung von Zellkernen ähnlichen Gebilden zu schließen. Es ist aber sehr schwierig nachzuweisen, ob nicht an solchen Stellen die kernähnlichen Bildungen durch sehr feine, in dem trüben Cytoplasma nicht sichtbare Kernfäden in Verbindung untereinander geblieben sind und in Wirklichkeit ein sehr kompliziert gelappter Kern einen Haufen beisammenliegender Kerne vortäuscht. Aus diesen Gründen bin ich im Zweifel, ob man die Zellkerne führenden, zusammenhängenden Cytoplasmastreifen, -Kolben, -Schollen, -Kugeln oder wie sonst ihre Gestaltungen ihrer Massen bezeichnet werden mag, mit Recht nur den Syncytien im strengen Sinne zurechnen kann. Jedenfalls ist aber diese Bezeichnung dafür so allgemein üblich unter denen, die sich mit menschlichem Trophoblast beschäftigen, daß es aus diesem Grunde bedenklich ist, ihn fallen zu lassen oder durch den Ausdruck Plasmodien, dessen

Berechtigung nach dem Gesagten auch zweifelhaft bleibt, zu ersetzen. Am zweckmäßigsten behält man den von E. van Beneden zuerst eingeführten Namen Plasmodiblast einfach bei, solange nicht alle Wachstumsverhältnisse klar erkannt sind. Ich habe für mich die Überzeugung, daß sowohl syn-



Fig. 63. Durchschnitt durch ein Stück Chorion und Decidua von einer etwa vierwöchentlichen Gravidität.

cytien- als auch plasmodienähnliches Wachstum am Plasmodiblast sich abspielt und eine einseitige Bezeichnung keine theoretische Berechtigung hat. Schließlich beobachtet man an den Plasmodiblastformationen Verflüssigungen unter Vakuolenbildung und offenbaren Zerfall zu Symplasmamassen, deren

endliches Schicksal völlige Auflösung und Zumischung zu anderen embryo trophischen Substanzen ist. Demnach ist manchen Teilen des Plasmodi blasten keine lange Lebensdauer beschieden, worauf auch das Fehlen alle mitotischen Kernvermehrung hinweisen würde und was andererseits auch au dem raschen Schwinden der mächtigen Plasmoditrophoblastformation de Bryce-Teacherschen Stadiums, wovon beim Petersschen Ei nur noc Reste geblieben sind, gefolgert werden muß. Es wurde schon erwähnt, da überall der Cytotrophoblast gegen verflüssigte, insbesondere bluthaltige Masse einen Überzug von Plasmoditrophoblast bekommt, und dieser aus Zellen de Cytotrophoblast entsteht. So sind diese beiden Bildungen nur zweierle Differenzierungen des Trophoblasten. Von diesen ist der Cytotrophoblast di lebenskräftige jüngere Form, dessen Zellen sich durch häufige mitotisch Teilung vermehren und die am Petersschen Ei vorhandenen Cytotropho blastsprossen erzeugen, die sich in unregelmäßiger Gestaltung über die fas gänzlich aufgelöste frühe Plasmoditrophoblastformation hinaus bis gegen di deciduale Wand der Implantationshöhle vorschieben und hier durch Ver breiterungen und Ausläufer mit homologen Nachbarsprossen in Anlehnun an die Decidua streckenweise zu einer Art Schale oder Platte verschmelze können, ausgenommen an solchen Stellen, wo Öffnungen decidualer Gefäß mütterliches Blut in die Lücken zwischen benachbarten Cytoblastsprosse ebenso einströmen lassen, wie schon in früheren Stadien in das ursprüngli dort gelegene Vakuolensystem des vergangenen Plasmoditrophoblasten gescha Das von Blutdurchschnittslöchern durchbrochene System von zelligen Brücke zwischen den peripheren Endteilen der Cytotrophoblastsprossen ist bekann unter dem Namen „Trophoblastschale" (Siegenbek van Heukelom). Übe ihren Bereich hinaus wachsende zellige Fortsetzungen der Cytotrophoblast sprossen schieben sich in Gewebslücken der Kammerwand hinein vor, inde ihre Zellen je nach dem Platz vorhanden, dabei entweder beisammen liege bleiben, oder einzeln ihren Weg in die Decidua bahnen. So entsteht auße von dem Gebiet der Trophoblastschale bald eine Gewebszone, in welche Deciduagewebe von keulen- oder spindelförmigen Trophoblastzellen durchsetz ist, Umlagerungszone, und wo gewebliche Teile der Decidua im Kontakt mit den Trophoblastzellen der Histolyse und der Verflüssigung verfalle Die Endothelzellen der Blutkapillaren bleiben dabei nicht verschont. Infolg ihrer Zerstörung werden neue Blutungen als Nahrung für das Ei in die Ge webslücken der Decidua und durch die Lücken der Trophoblastschale in di zwischen den Cytotrophoblastsprossen befindlichen Räume geleitet, die auc mit venösen Abflußbahnen in offener Verbindung stehen, während stelle weise auch Blutmassen unbewegt in der decidualen Wand der Impla tationshöhle liegen mögen, um an Ort und Stelle von hinzuwachsende Trophoblastmassen aufgesogen zu werden. Die fortschreitende periphere Vo schiebung von Trophoblastmassen, die in ihrer Umgebung jedesmal sic nachher anschließende histolytische Verflüssigung der decidualen Gewebe, de Blutgefäßwände, der Epithelwände, der Drüsenschläuche, deren Lumina se kundär nun mit dem Raum der Implantationshöhle in offene Verbindun kommen, ist der charakteristische Vorgang, welcher die Implantationshöhl in dem selbst wachsenden Lager der Decidua compacta fortschreitend s erweitert, wie es für das sich vergrößernde Ei erforderlich ist. Dabei sin die äußersten Cytotrophoblastspitzen gleichzeitig wie verankert in dem dec dualen Gewebe und bilden Haftstellen der Eiperipherie mit der Brutkamme wand, solange nachfolgende Histolyse der letzteren sie nicht etwa wieder fr macht. Die Zellen der Cytotrophoblastsprossen befinden sich in dem Geweb der Kammerwand bald im Kontakt mit Gewebeflüssigkeit der Decidua

Produkten verflüssigter Gewebeteile und solchen mit Beimischung mütterlicher Blutmassen. Der Cytotrophoblast reagiert auf diese verschiedenen Kontakte verschieden, besonders auffällig ist sein Verhalten gegenüber der Blutmischung. Man findet nämlich überall, wo letzteres mit dem Cytotrophoblasten in Berührung treten könnte, eine beide trennende Plasmodiblastschicht so gelegen, daß sie einen Überzug über jenen bildet. Es hat also den Anschein, wie mit Recht Peters schon betont, daß der Cytoblast im Kontakt mit Blut sich gleich in die Form des Plasmodiblasten umgestaltet. Dies kann nur denkbar sein infolge von Resorption von Blutsubstanzen in die Trophoblastzellen. Tatsächlich weisen auch die Plasmodiblastüberzüge der Cytotrophoblastsprossen alle Anzeichen starker Resorptionserscheinungen auf. An solchen Stellen ist also ein stark resorbierender Oberflächenbezug auf dem Cytoblasten entstanden, welcher an Ort und Stelle gleichzeitig das Spitzenwachstum der Cytoblastsprossen einschränken dürfte, gerade da, wo die besten überhaupt herstellbaren Ernährungsverhältnisse erreicht sind, nämlich der Kontakt des Trophoblasten mit mütterlichem Blut.

Hierdurch erklärt es sich, daß in den peripheren, aus fetalen und mütterlichen Gewebsteilen bestehenden Grenzbezirk zwischen erweiterter Implantationskammer und Decidua compakta sich stellenweise auch plasmodiblastische Formationen finden, damit zugleich ein Anzeichen lokalen Stillstandes der progressiven Expansion durch Zellvermehrung im Trophoblast, während an anderen Stellen Schwärme von Cytotrophoblastzellen, denen auch amöboide Bewegungsfähigkeit zugeschrieben wird, ihren Einmarsch in die Kammerdecidua fortsetzen. Während die beschriebenen Vorgänge an der Grenze des peripheren Cytotrophoblasten und des decidualen Gewebes sich fortan während langer weiterer Perioden nach ähnlichem Prinzip fortsetzen, traten vom Mesoderm aus sehr früh schon zipfel- oder plattenförmige Auswüchse in die zentralen Teile der Cytotrophoblastsprossen ein (siehe Fig. 62). Indem beide sich in zur Eimitte radiärer Richtung verlängern, entstehen längere Verbindungsstücke zwischen der Fruchtblasenwand und dem peripheren Cytotrophoblast, die sich durch besonderen Bau von letzterem unterscheiden. Dieselben enthalten: 1. eine aus Mesodermgewebe aufgebaute den Zusammenhalt mit dem Fruchtblasenmesoderm bewahrenden Strang in ihrer Achse und 2. ringsum diese einen Trophoblastüberzug, der eine Fortsetzung der entsprechenden Schicht der Fruchtblasenwand ist. Dabei wird der Bau des Trophoblasten hier durchweg so umgeändert, daß er nur aus einer einzigen Lage von Cytotrophoblastzellen, die dem Mesoderm direkt aufsitzen und einem wechselnd dicken Streifen Plasmoditrophoblast besteht Fig. 71, welch letzterer die Cytotrophoblastschicht überzieht und gegen den Inhalt der umgebenden Räume abgrenzt. Diese Räume sind dieselben, welche von Anfang an zwischen den mesodermfreien Cytotrophoblastsprossen beschrieben wurden und deren Inhalt abgesehen von anderen Produkten größtenteils durch mütterliches Blut gebildet wird (siehe Fig. 84). Die aus einer Mesodermachse mit einschichtigem Cytotrophoblast und darauf gefügtem Plasmodiblastüberzug gebildeten Verbindungsstränge der Fruchtblase zur Decidua heißen kurzweg Zotten, Villi, Chorionzotten; die Fruchtblasenwand Chorionhaut, Chorion des Eies. Der Cytotrophoblast dieser Bildungen ist unter dem Namen Langhanssche Zellschicht bei den Gynäkologen bekannt. Bonnet bezeichnet sie als Grundschicht. Der Plasmodiblast der Chorionzotten heißt bei den Gynäkologen Syncytienschicht. Bonnet nennt sie Deckschicht. Die Bluträume um die Chorionhaut und zwischen den Chorionzotten heißen Zwischenzottenraum, intervillöser Raum (intervillöse Räume). Sie stehen, der geschilderten Entwickelung entsprechend mit venösen und arteriellen Schenkeln

mütterlicher, von Trophoblasten geöffneter Kapillaren der Kammerdecidua in offener, wegsamer Verbindung. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, daß arterieller Blutdruck des mütterlichen Gefäßsystems mütterliches Blut in langsamen Strom in und durch die intervillösen Räume am Eitrophoblasten vorbeitreibt. Diese selbst haben natürlich niemals eine Endothelbekleidung, da sie im Gebiete des Plasmoditrophoblasten entstanden sind; sie sind als weite Blutlakunen im Trophoblastbereich anzusehen, die sich von Verletzungsstellen mütterlicher Blutgefäße aus mit Blut gefüllt haben. Damit ist nun die Einrichtung für die hämochoriale Ernährung, der hämochoriale Kontakt (Grosser) im Prinzip fertig gestellt und wird im wesentlichen während der ganzen weiteren Schwangerschaft beibehalten. Im ganzen ist dabei die Lage des Eies so, daß es in der vom Uteruslumen abgeschlossenen, mit langsam strömendem mütterlichen Blut erfüllten Deciduakammer halb schwimmend gehalten wird und zugleich durch Ausläufer seiner Wand, die Chorionzotten, deren periphersten Teile durch Cytotrophoblastwucherungen in der Kammerwand, wenn auch nur locker, gleichsam verankert ist.

Für einen festen Zusammenhalt von Chorion und Kammerwand kann diese Verankerung kaum dienen. Die Erhaltung der Zusammenfügung von Chorionteilen und Decidua wird vielmehr hauptsächlich dadurch gewährleistet, daß die Uterusmuskulatur um die Fruchtkammerwand wie eine geschlossene, ganz angefüllte Blase herumliegt und hierdurch ausgeschlossen wird, daß die einmal geschaffenen Kontakte verschoben oder durch mäßige auf die Außenfläche des Uterus treffende mechanische Einwirkungen leicht gelöst werden.

An den Chorionzotten sind so topographisch und funktionell, auch dem Bau nach, Unterabschnitte auseinander zu halten:

1. Die vom Blute des intervillösen Raumes umgebenen Teile — die speziellen Organe für den hämochorialen Ernährungskontakt — besorgen den Stoffaustausch zwischen Frucht und mütterlichem Blut, ebenso wie die Fruchtblasenwand. Beide haben gleichen histologischen Bau.

2. Die an den Zottenspitzen befindlichen Cytotrophoblastmassen bekommen keine oder sehr spät erst eine Mesodermeinlage, erscheinen daher als in der Fortsetzung der Längsachse einer Zotte gelegene Säulen von Cytotrophoblast, in denen ein häufiges Vorkommen von Mitosen lebhafte Zellvermehrung anzeigt. Sie besorgen hierdurch das Spitzenwachstum, zugleich ev. auch eine Spitzenteilung der Zotte, die dann eine Verzweigung der Zotte beim Weiterwachsen veranlaßt.

3. Die im Kontakt mit der Decidua befindlichen Enden der Zellsäule schieben Zellen in das Kammerwandgewebe vor, die die Verankerung der Zotten in dem Deciduagewebe besorgen, in dieses recht tief eindringen und sich dann ev. zu Riesenzellen der Decidua isolieren.

Ihre Bedeutung liegt zumal in früheren Entwickelungsstadien wohl nur nebenbei in mechanischer Festheftung des Eies, dagegen hauptsächlich wohl in der während der ganzen Zeit des Eiwachstums fortdauernd nötigen Bearbeitung der Deciduakammerwand, zwecks Erweiterung der Kammerhöhle, Offenhalten schon bestehender oder Eröffnung neuer Zu- und Abflußbahnen für die Blutversorgung des Zwischenzottenraums. Daraus ist es zu erklären, daß die Verankerung wenigstens bis zum dritten Monat der Schwangerschaft sehr leicht zerreißlich ist. Wird daher der Verschluß der Deciduakammerwand irgendwie unterbrochen, z. B. nach dem Uteruslumen zu, so reißen die angehefteten Zottenspitzen von der Kammerwand ab, das ganze Ei fällt dann leicht aus der Höhle heraus und erscheint dann als eine größere oder kleinere mit zottigen Anhängen mehr oder weniger dicht besetzte und da-

durch oft ganz verdeckte im frischen Zustande pralle Fruchtblase (Fig. 64—67). Erst später (im Laufe des 3. Monats) werden an dem definitiv zur Plazenta beschränkten Bezirk etwas festere Verbindungen der Zotten mit der Fruchtkammerwand durch andere Verhältnisse (Fibrinoid und Infarkte) hergestellt, so daß dann z. B. bei Aborten das Chorion mit einzelnen Teilen der Decidua fester zusammenhängend ausgestoßen wird.

Über die gröbere Verteilung der Chorionzotten am Chorion.

Für die Unterschiede in der Verteilung der Zottenmenge auf verschiedene Bezirke der Chorionhaut in verschiedenen Entwickelungsstadien wirken neben Eigenschaften des Eies selbst auch Umstände mit, die vom Verhalten des Uterus abhängen, nämlich solche, welche den dem Ei dargebotenen decidualen Nährboden resp. die Möglichkeit seiner Ausnützung lokal verschlechtern (derbe Konsistenz der Schleimhaut, Kompressions- und Zugwirkungen, Absperrung oder Ablenkung mütterlichen Blutes) oder verbessern. In ersterm Fall wird die Zottenentwickelung am Chorion gehemmt, in letzterm gefördert. Eine Anzahl solcher Umstände tritt regelmäßig in bestimmter Reihenfolge ein und veranlaßt die besonders häufig sich einstellende, typische Verteilungsweise der Zotten am menschlichen Chorion. Eternod[1]) und Debeyre[2]) stellen sich vor, daß das in die Uterusschleimhaut implantierte, wachsende Ei gegen seine Ausdehnung rechtwinkelig zur Fläche der gegen einanderliegenden Uteruswände zunächst mehr Druckwiderstand finde als parallel der Ebene der Schleimhaut, dementsprechend in ersterer Richtung abgeplattet werde und daher seine Zotten zuerst nur parallel dieser Schleimhautebene auswüchsen, an seinen anderen Seiten aber erst später, nachdem während der allgemeinen Dickenzunahme der Uteruswand die Decidua durch ihre Dickenzunahme und Faltenbildung neben dem Ei das letztere von dem Druck der einander gegenüberliegenden Wände des Uterus entlastet habe. Dann treten an der Seite des Eies, die der Schleimhautoberfläche zugekehrt ist, weitere Zotten auf und zuletzt werden auch Zotten an der der Uterusmuskulatur näher gelegenen „basalen" Seite des Eies gebildet. Demnach würde das Ei erst einen äquatoralen Zottenkranz und zwei kahle Pole zeigen, die erst nachträglich Zotten bekommen (siehe Fig. 41 3). Diese Aufeinanderfolge des Auftretens der Zotten mag für eine Reihe von Fällen zutreffen, doch finden sich öfters schon sehr kleine Fruchtblasen ringsum überall mit Zotten besetzt. Immerhin braucht die Möglichkeit, daß eine Reihe von Verschiedenheiten in der Verteilung der Zotten an jungen menschlichen Fruchtblasen aus mechanischen Einflüssen sich ableiten könnten, nicht bestritten zu werden. Dabei dürften spezielle Differenzen mitspielen, die von lokalen Zufälligkeiten der Implantationsstelle im Uterus, welche am häufigsten nahe dem Fundus, seltener auf der Mitte der vorderen oder hinteren Wand oder mehr an den Winkeln zwischen ihnen sich finden kann, abhängen. Für die Nahrungsaufnahme kommen solche Differenzen wohl nicht wesentlich in Betracht, wenn nur überhaupt für ausreichende Menge von Nährmaterial und ausreichend große Resorptionsfläche an der Fruchtblase gesorgt bleibt[3]).

---

[1]) Eternod, L'oeuf humain. Genève 1909.

[2]) Debeyre, A., Description d'un embryo humain. Journal de l'anatomie et de la physiologie. XLVIII. Année 1912. Nr. 5.

[3]) Wie außerordentlich große Abänderungen das implantierte Ei wenigstens lange Zeit ohne Schaden für den Fortgang seiner Ausgestaltung vertragen kann, zeigten meine bisher wohl in ihrer Art einzigen Erfahrungen an der Meerschweinchenzucht im anatomischen Institut zu Kiel. Die Meerschweincheneier zeigten vielfach die den normalen Plazentapol auszeichnenden, gewaltigen Trophoblastbildungen. Andere gleichalterige aber

Die vorhin erwähnten Unterschiede in der Zottenverteilung verstehen sich für sehr junge Stadien menschlicher Eier wie z. B. das von Reichert beschriebene Ei, dessen Gesamtgestalt einer bikonvexen Linse glich, die entlang ihrem Rand ringsum mit einen Kranz von Zotten besetzt war. Später findet man Eier, die bis auf etwa zwei Zentimeter Durchmesser gewachsen sind, ringsum von Zotten besetzt, die regionär verschieden dicht stehen, verschieden plump verästigt, verschieden lang werden (Fig. 64). Lebhaftigkeit der Säftedurchströmung scheint das Zottenwachstum zu fördern. Der vom Eiinnern, speziell vom Embryonalgebilde ausgehende Anlaß dazu, trifft das Chorion durch den Haftstiel (Allantois). Durch diesen treten später zum Chorion und dessen Zotten die kaudalen Enden der aus dem Herzen des Embryo entspringenden Aorten deren Verzweigungen am Chorion von einem um so kräftigeren Blutstrom durchflossen werden, je näher sie dem Herzen des Embryo liegen. Andererseits bilden die Gefäße der der tiefen Schleimhaut-



Fig. 64.
Menschliches Ovulum von $5^1/_2 : 4^1/_2$ mm Durchmesser, etwa 10 mal vergrößert.

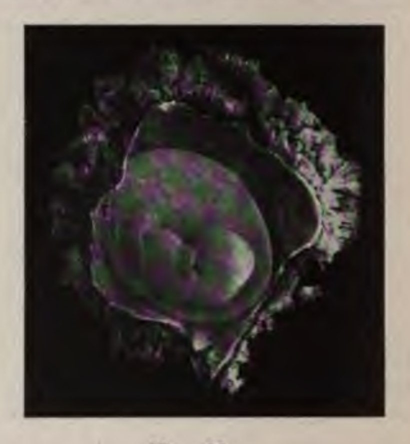


Fig. 65.
8 Wochen entwickeltes menschliches Ovulum, Chorion geöffnet. Amnion geschlossen. Natürliche Größe. (Amnion hier eine prall rund gefüllte Blase, die den ganzen Magmaraum ausfüllte.)

schicht (Spongiosa) nächstliegenden Partie der Kammerdecidua, d. i. der Decidua basalis die kürzeste und weiteste mütterliche Blutbahn zu den intervillösen Räumen. An der dieser nächstgelegenen Chorionpartie liegt zudem gewöhnlich die Haftstiel-(Allantois-)Verbindung. Dadurch häufen sich gewöhnlich, abgesehen von Ausnahmen, gerade hier die Verhältnisse zugunsten des Säfteaustausches, während an den hiervon entfernteren Stellen alles für das Gegenteil zusammenwirkt, insbesondere auch noch der Umstand, daß der Expansionsdruck des Eies durch Dehnung die Decidua tectalis und durch Kompression die ihr anliegenden Chorionzotten, welche mit dem Narbenpol der Fruchtkapsel schon in frühen Stadien (4 Woche) durch Fibrinmassen be-

mit durchaus lebhaft wachsenden und schön entwickelten Embryonen mit 8—12 Urwirbeln hatten sich zu runden Blasen in der Implantationshöhle entwickelt, ohne daß eine Spur von (ektoplazentaren) Trophoblastbildungen erkennbar ist. Dementsprechend war auch das basale Deciduagewebe zwar ödematös, aber intakt. ganz anders als bei den typischen Eiern, deren Trophoblastsprossen wie lange Saugwurzeln sich tief ins mütterliche Gewebe und in Blutgefäße einspießen, das Deciduagewebe in Unordnung bringen und zu einem Detritus auflösen. Ob hier durch Züchtung ein neuer Plazentatypus für eine Meerschweinchenrasse in Gang ist, müssen erst weitere Erfahrungen lehren.

sonders fest verlötet zu sein pflegen und allein schon dadurch im Wachstum gehindert sind, außer Funktion setzt und zur Rückbildung bringen hilft. Diese sekundäre Rückbildung der Zotten, welche nach der 9.—10. Schwangerschafts-



Fig. 66.
Abortus etwa 4.—5. Woche. Ausgestoßener Deciduasack aus 2hörnigem Uterus; linkes Horn des Deciduasacks von außen geöffnet durch Entfernung der Decidua basalis, wodurch das Chorion des Eies freigelegt ist. Letzteres geöffnet. Darin eine graugallertige Masse des Magma reticulare. Oberhalb des Eies die etwas davon abgehobene Decidua tectalis.



Fig. 67.
Menschliches Ei aus dem 3. Monat. Links Chorion frondosum, rechts Chorion laeve. Natürliche Größe.



Fig. 68. Zwillingsschwangerschaft, etwa 2—3 Monate. Natürliche Größe.
Uterus aufgeschnitten und aufgeklappt in natürlicher Größe. Links in der Figur die Nabelschnurinsertionen ans Chorion. Sie würden mindestens 1—$1^1/_2$ cm voneinander entfernt bleiben, wenn die Uteruswände zusammen geklappt werden. Chorionsäcke an den einander zugekehrten Seiten, nur mit vereinzelten atrophischen Zottenrestchen besetzt. Eine in der Tiefe zwischen diesen Teilen befindliche Deciduaerhebung, die wohl ein Rest der ursprünglich die beiden Chorionblasen trennenden Fruchtkapselwände ist, in der Photographie nicht deutlich hervortretend. Die dem Cervikalkanal zugekehrte Wand der unteren Chorionblase ist auch zottenlos. Unter ihr noch ein Stück Fruchtkapselwand gegen den Cervikalkanal abgesetzt. Sonst überall das Chorion zottig und die Zottenpakete, wo es sichtbar ist, besonders links, in sehr bedeutende Vertiefungen der unregelmäßig zerklüfteten Schleimhautseite der Uteruswand eingelassen, die voll mütterlichen Blutes waren. Die Amnionsäcke sind aufgeschnitten, füllten aber ursprünglich den ganzen Magmaraum in jedem Ei aus bis auf den darin sichtbaren, lang gestielten Dottersack. Die Embryonen scheinen nach ihrer Gestaltung etwa dem Ende der 8. und Anfang der 9. Woche anzugehören; der obere 2,2 cm, der untere 1,9 cm, sehr gut modelliert. Die Eier liegen im Uteruskavum so, daß eines am Fundus, eines nahe dem Cervikalkanal liegt. Der Uterus im ganzen bedeutend vergrößert im Vergleich zu einfacher Schwangerschaft. — Um das seltene Präparat nicht zu zerstören, wird von einer weiteren Präparation, speziell einer Herausnahme der Chorionsäcke abgesehen.

woche anfängt sich auszubilden und später über einen großen Teil der Eioberfläche weiter sich ausbreitet, führt schließlich zu völligem Schwunde der Zotten an diesen Stellen, es bildet sich dabei ein gefäßloser und sekundär wieder zottenloser (oder mit unscheinbaren Resten vergangener Zotten besetzter) Bezirk der Eioberfläche aus, das Chorion laeve (Fig. 67), wogegen die entgegengesetzte Eioberfläche durch besonders reichliche Entwickelung von Zotten ausgezeichnet, zum Chorion frondosum wird, ein zottenreicher Bezirk dessen relative Ausdehnung zum stark wachsenden ganzen Ei sich im Laufe des weiteren Wachstums noch erheblich reduziert bis er schließlich genau dem Umfang der Placenta fetalis entspricht, zu deren Aufbau gerade das Chorion frondosum dient (Figg. 64, 67, 68, 70).

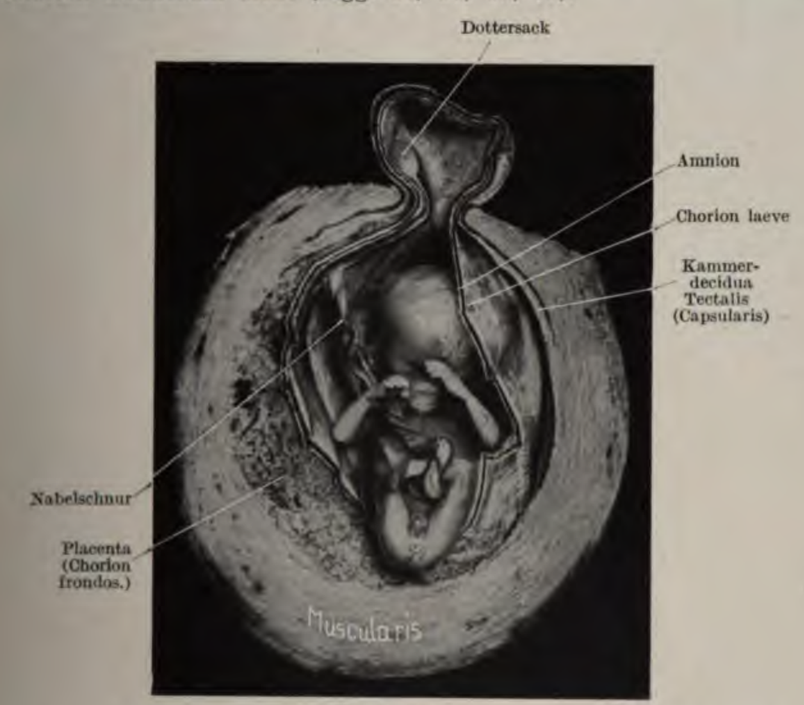


Fig. 69.
Oberhalb des Cervix amputierter Uteruskörper mit Fruchtblase aus dem Ende des dritten Schwangerschaftsmonats. Oben und rechts Chorion laeve. Links Placenta, an der Innenseite der Uterus. Im geöffneten Amnionsack der Fetus, vorn ventral gesehen, mit der Nabelschnur. Zwischen den durch die obere Schnittöffnung vorgefallenen Eihäuten (Amnion, Chorion, Decidua tectalis) sich vorwölbend das Nabelbläschen und der Stiel desselben verfolgbar bis zur Nabelschnurinsertion. Natürliche Größe.

Zufälligkeiten, welche den Strom des mütterlichen Blutes von Stellen des Chorions oder den Kontakt seiner Zotten mit Deciduagewebe einschränken oder aufheben, führen schon früh an beliebigen Stellen zur Rückbildung der Zotten und eventuell der Chorionhaut. So zeigen die an einanderliegenden Chorionflächen der Zwillinge in Fig. 68, sowie dem Cervixkanal zugekehrte Fläche des unteren Zwillingseies nur atrophische oder keine Zottenbildungen.

Demnach beteiligt sich an der Bildung der Plazenta schließlich ein beschränkter durch günstige Verhältnisse für Säftezirkulation ausgewählter meist scheibenförmiger, rings um die Insertion des Haftstiels (Allantois) gleichmäßig ausgedehnter Bezirk, das Chorion frondosum. Da der Haftstiel

später im Nabelstrang (Nabelschnur) eingeschlossen ist, erklärt sich die sog. zentrale Insertion der Nabelschnur an die Plazenta (Fig. 92). Die gerade nicht ganz seltenen Ausnahmefälle, in denen die Haftstielinsertion ans Chorion nicht ins Gebiet der basalen, d. i. der der Decidua basalis anliegenden Chorionteile fällt,

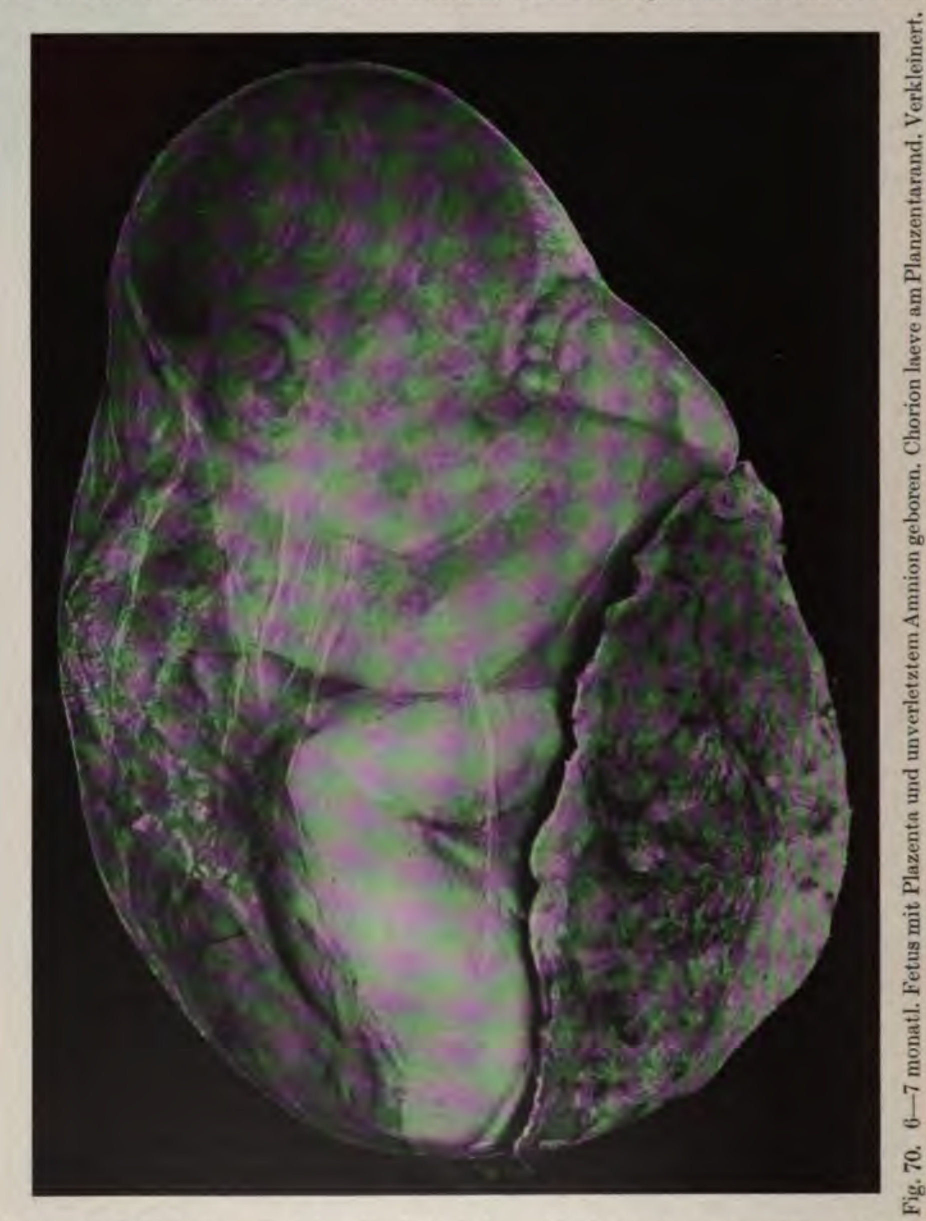


Fig. 70. 6—7 monatl. Fetus mit Plazenta und unverletztem Amnion geboren. Chorion laeve am Planzentarand. Verkleinert.

ferner Zufälligkeiten, welche die Zirkulation des Bluts im intervillösen Raum lokal irgendwo außerhalb des Bereichs der Decidua basalis besonders gut unterhalten und dadurch die Rückbildung zum Chorion laeve hier hindern, können zu exzentrischen Nabelschnurinsertionen, zu Randanhängen der Plazenta oder abgesprengten Plazentafeldern (Plac. succenturiatae) oder überhaupt zur

Plazentenbildung in anderen als „basalen" Ei und Kammerdeciduateilen Veranlassung geben.

Den größten relativen Umfang erreicht der Ausbreitungsbezirk des Plazentafeldes etwa im 4. Monat, indem es beinahe die Hälfte der Uterusinnenwand bedeckt, während sie nachher nicht gleichen Schritt hält mit dem rascheren Flächenwachstum der Uteruswände (v. Herff) und des ihnen anliegenden Chorion laeve (Fig. 69).

Über den feineren Bau der Fruchtblasenwand, d. i. Trophoderm des Chorions und seiner Anhänge; die Chorionzotten; ihre Funktion, Veränderungen im Verlaufe der Schwangerschaft.

Die Chorionhaut und ihre Anhänge, die Zotten, haben im Prinzip gleichartigen Bau, soweit sie aus Mesoderm und dem auf die zwei Schichten reduzierten Trophoblastüberzug zusammengesetzt sind, die (S. 121) als Langhanssche Zellschicht und Plasmodiblast-(Syncytium-)schicht bereits Erwähnung fanden (Fig. 71).

Beide besitzen eine vom Mesoderm gelieferte, bindegewebige Grundlage, welcher sie schon in frühen Stadien (z. B. in Eiern von 3—4 mm Größe) eine erhebliche Festigkeit verdanken. Dieses Bindegewebe besteht aus einem Balkenwerk von schmalen, verästelten oder der Wandfläche parallel langgestreckten Zellen mit Ausläufern, die sich mit anderen überkreuzen oder aneinanderschmiegen und öfters in ihrem Innern Längsstreifung zeigen. Manche enthalten in Mitose befindliche Kerne. In den weiten Zwischenräumen zwischen diesen Zellen findet sich neben einer Flüssigkeit ein Gerüst von sehr feinen, in allen Richtungen verlaufenden, wohl kollagenen Bindegewebsfibrillen, seltener bilden mehrere solcher etwas dickere Fibrillenbündel, die durch geeignete Färbung ausgezeichnet hervorgehoben werden können. Dieselben Elemente finden sich in den Chorionzotten. Gefäße fehlen zunächst vollständig, doch scheinen die reichlich zwischen den geformten Bindegewebsteilen befindlichen Lücken mit dem Magmaraum (Exozölomraum), der mit einer wie es scheint in dünngallertiger Substanz enthaltenen Flüssigkeit gefüllt ist, in offener Verbindung. Diese Art des Gewebes, die mit jungen retikulären (adenoiden) Geweben der Schleimhäute einige Ähnlichkeit hat, erhält sich während der ganzen Schwangerschaft unter der Trophoblastdecke (Langhanssche Zellschicht) auch dann, wenn etwa vom 3. Schwangerschaftsmonate an selbständig im Innern der Zotten oder aus tieferen Teilen der Chorionhaut sehr dicke Stränge von wohl kollagenen Fasermassen in der Längsrichtung der Zotten sich ausbilden, andererseits solche auch in den dickeren Blutgefäßwandungen des Chorions und der Zotten sich entwickeln (Fig. 72). In älteren Zotten sieht man (z. B. bei Mallorys Färbung) auf Querschnitten der Zotten die kompakten, zentralen, dicken Faserbündel, und dickwandige Blutgefäße im Querschnitt und an ihrer Peripherie unter dem Trophoblastüberzug die für Resorptionsprozesse günstige locker retikuläre Mesoblastformation, mit Gefäßen von nur kapillarem Bau und mit Einlagerung großer, runder, oft körnerführenden Zellen Rundzellen (Hofbauerschen Zellen) in den Lücken des Maschenwerkes, an dessen Aufbau sie sich nicht beteiligen (Fig. 73).

Die unmittelbar auf dem Chorionbindegewebe aufsitzende Zellschicht des Trophoblasts besteht aus einer einfachen Reihe kubischer Epithelzellen, die gegeneinander durch Zellgrenzen abgesetzt sind und sich mitotisch ver-

mehren, wobei die entstehenden Tochterzellen auf der Ebene der unterliegenden Bindegewebsoberfläche auseinanderrücken und der Oberflächenvergrößerung dieser Schicht, dem Cytotrophoblasten, dienen, teils aber auch in die darüber gelegene Lage des Trophoblasts, die Plasmodiblastschicht, einrücken und hier sofort deren Beschaffenheit annehmen. Sobald die definitive Größe der Zotten annähernd erreicht ist, dienen die selteneren Mitosen nur noch letzterer Aufgabe und man sieht schon etwa vom 6. Monat an die Langhanssche Zellschicht schwinden, so daß vielfach nur noch die Plasmodiblastlage als Überzug auf der bindegewebigen Achse der Zotte einen oft sehr dünnen Überzug herstellt, dessen Ergänzung solange es erforderlich war, eine Hauptrolle der Langhansschen Schicht gewesen zu sein scheint.

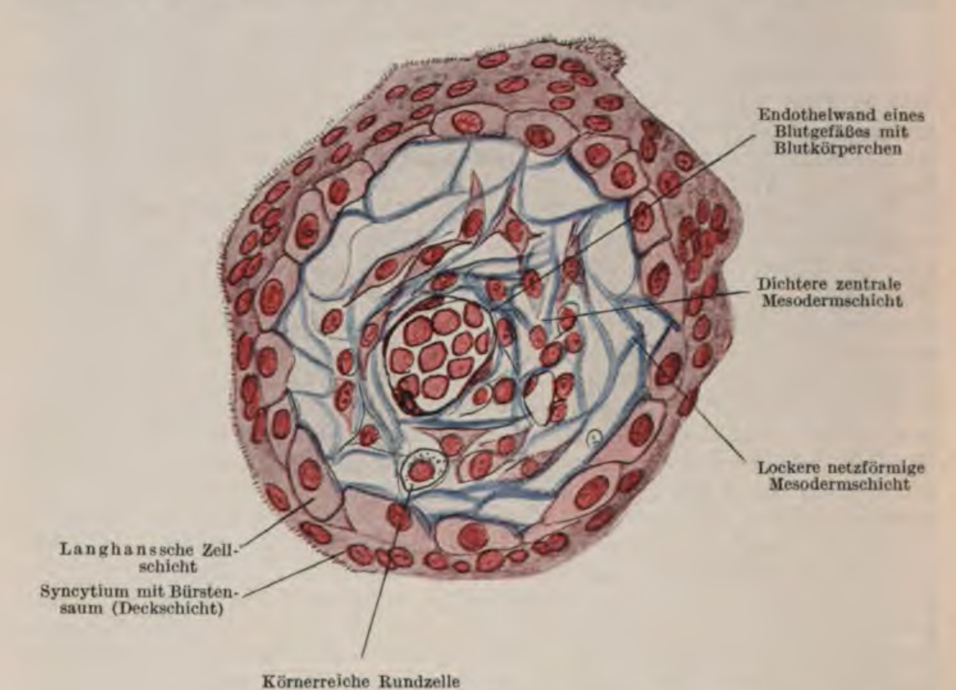


Fig. 71.
Querschnitt einer jüngeren Chorionzotte. Vergrößert.

Der Plasmoditrophoblast (Syncytium aut.) zeigt von allen histologischen Elementen der Zotten wohl die größte Mannigfaltigkeit der Gestaltung. Überall ist er aus den Cytoblasten abzuleiten [1]).

[1]) Die früheste bis jetzt bekannte Form des Plasmoditrophoblasten, d. i. die im Ei von Bryce-Teacher, findet sich ganz ähnlich in Resten an der Peripherie des Eies von Peters; ich finde dieselben auch in der Nähe der äußersten Peripherie der jungen Zotten eines von mir studierten jungen Eies (das gelegentlich der Verhandlungen der gynäkologischen Gesellschaft zu Kiel kurz demonstriert wurde) und habe den Eindruck, daß es durch Vakuolisierung im Begriff ist, zerrissen zu werden und wahrscheinlich verflüssigt zugrunde geht. In späteren Stadien findet sich zwar diese früheste bekannte Form des Plasmodiblast nicht, wohl aber finden sich in den schon weiter entwickelten Zottenüberzügen eines durch meinen Freund v. Herff mir freundlichst übergebenen, lebensfrisch konservierten Eies so große Vakuolen in einzelnen Stellen des „Syncytiums", daß an ihr Platzen gedacht werden könnte und damit Anklänge an die Verhältnisse des Plasmodiblasten des Bryce-Teacherschen Eies gegeben sein dürften. Abgesehen davon,

Konstant und charakteristisch ist seine Lage zu diesem derart, daß er den direkten Kontakt des Cytotrophoblasten (Langhans Zellschicht) mit Inhaltsteilen des intervillösen Raums, hauptsächlich mütterlichen Blute, verhindert. Als eine wechselnd dicke Lage, auf Schnitten als ein ungleich

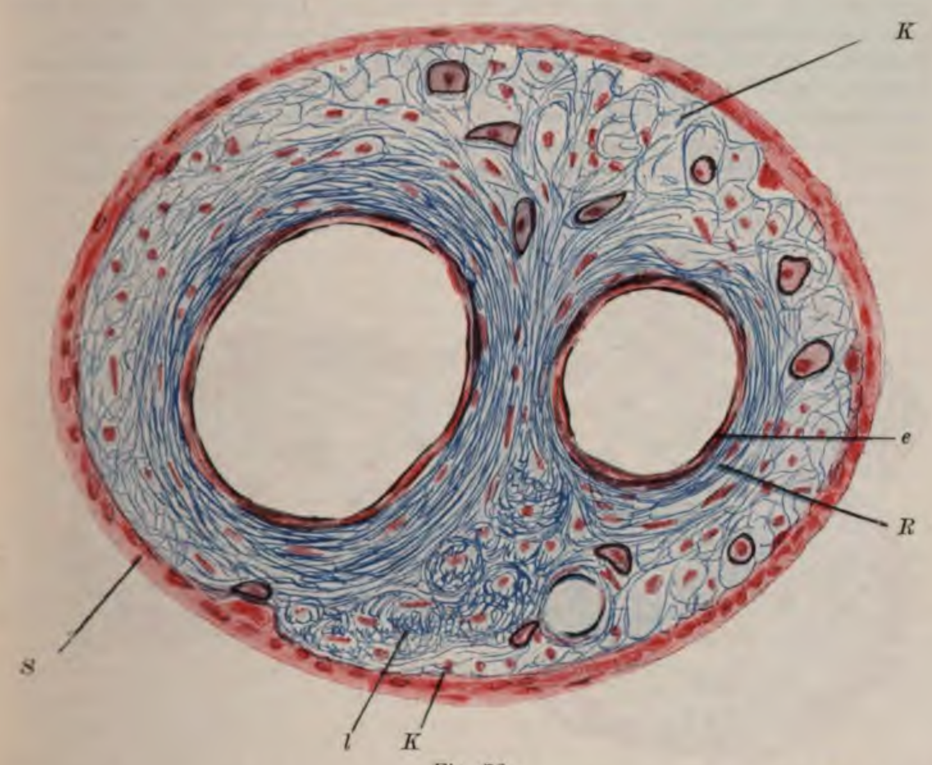


Fig. 72.
Querschnitt einer älteren größeren Chorionzotte. Zunächst der Mitte zwei große Gefäße im Querschnitt. Deren Wand aus Endothel (*e*) einer einfachen Lage glatter Ringmuskeln (*R*) (rot) und mehrfachen konzentrischen Bindegewebsfaserringen (blau). Bei *l* längslaufende Bindegewebsfaserbündel. In den oberflächlicheren Lagen liegen feinere Fibrillen zwischen verästigten Mesodermzellen von denen meist nur die Kerne (rot gefärbt) angedeutet sind und bilden eine lockere Mesodermformation (*K*) unter dem epithelialen Trophoblastüberzug der Zotte (*S*) der in diesem Stadium durch Schwund der Cytoblastschicht meist schon aus einem einfachen Syncytiumüberzug besteht.

daß die Strukturen in letztgenanntem und dem Petersschen Präparat in kleinerem, zarterem Maßstab ausgeführt sind, finden sich andererseits so große Ähnlichkeiten mit den Plasmodienbildungen vorgeschrittenerer Präparate, auch in bezug auf die charakteristische Lage, beim Petersschen Ei als Überzug über die Zotten und Chorionhaut, daß ich höchstens graduelle Differenzen zwischen dem Plasmoditrophoblast späterer und früherer Stadien zugeben kann. Was seine Abstammung angeht, so sind die strukturell sehr ähnlichen Formationen bei Tieren (z. B. bei Meerschweinchen, Igel, Fledermaus) zweifellos fetaler Herkunft. Andererseits ist bis jetzt kein irgendwie triftiger Grund beizubringen für die Herkunft von mütterlichen Geweben. Daß die sicherste Entscheidung in dieser Frage nur durch eine geeignete Serie von noch früherer menschlicher Entwickelungsstufen möglich sei, muß schließlich jeder zugeben, ich glaube aber doch, daß man sich Zwang antun muß, um jetzt noch die fetale Abkunft des Plasmoditrophoblasten (Syncytium d. Autoren) am menschlichen Chorion zu bezweifeln. Und wenn man den Plasmodiblasten als eine Mischbildung aus fetalen und mütterlichen Elementen ansehen will, so würde doch das lebende, Zellfunktionen unterhaltende Element darin nach meinem Dafürhalten nur fetaler Abkunft sein können.

dicker Saum oder Streif, in dem gewöhnlich eine einfache Reihe von Kernen etwas unregelmäßig nebeneinander stehen, der sich diffus, dunkel färbt, erstreckt er sich über die Chorionhaut und über die Chorionzotten bis zu deren cytotrophoblastischen Zellsäulen hinauf als kontinuierlicher Überzug. Seiner Lage zufolge muß jeder Stoffaustausch zwischen mütterlichem Blute und Ei durch ihn hindurch. Daher wohl auch findet man die Beschaffenheit seiner Substanz und seine Färbbarkeit für histologische Untersuchung auch sehr verschieden in Abhängigkeit von den wechselnden Stoffen, die er vermöge seiner aufsaugenden und abscheidenden Funktionen vorübergehend in sich aufnimmt und chemisch auch wohl verändert. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, daß man seine Substanz, statt wie gewöhnlich fein granuliert, oft stark mit rundlichen Vakuolen (in diesen vielfach Fetttropfen) durchsetzt gefunden hat. Seine freie Oberfläche ist häufig bürsten-

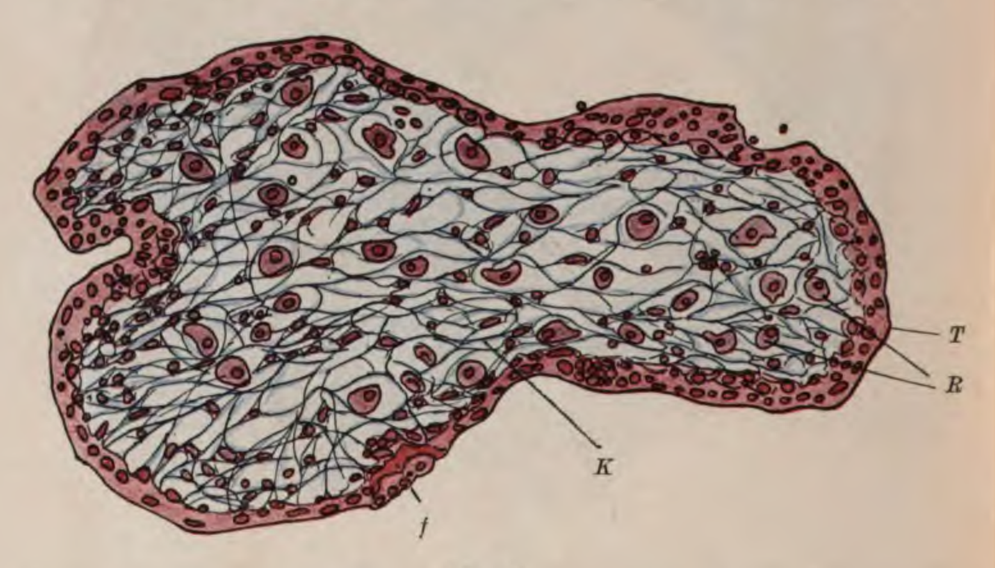


Fig. 73.
Flachschnitt durch die oberflächlichen Lagen des Mesodermnetzes einer Chorionzotte aus dem 3. Schwangerschaftsmonat nach Mallorys Methode gefärbt. Bindegewebsfibrillenbündel (blau) und verästigte Mesodermzellen bilden ein Netz (*K*), in dessen Maschen vielfach große Rundzellen (*R*) liegen). *T* = Trophoblast. Stellenweise noch Langhanssche Zellschicht unter seinem Syncytium. Bei *f* Fibrinoidbildung.

artig zerfasert, wie mit einem Flimmersaum (Bürstenbesatz) versehen (siehe Fig. 71). Dies entsteht wahrscheinlich dadurch, daß geformte Teile, vielleicht Teile von Blutkörperchen ihre Fährten hinterlassend in den Plasmodiblaststreifen eintreten. Jedenfalls färbt er sich auffallend übereinstimmend mit denselben Farbstoffen, welche rote Blutkörperchen färben. Doch wären auch andere Erklärungen möglich. Bonnet trägt kein Bedenken ihn als wirklichen Flimmerbesatz zu erklären. Er gleicht einem solchen zwar sehr oft durch Härchen und ihre scharfe Abgrenzung gegen den anliegenden Plasmodiumteil, aber nicht immer, namentlich dann nicht, wenn an Stelle der „Flimmerhaare" mehr plumpe Zacken die freie Oberfläche besetzt halten.

Unregelmäßig geformte Anhänge am Plasmodiblastüberzug sind ungemein häufig. Man beobachtet solche als Verdickungen, plumpe Auswüchse, Klumpen, lange dick- oder dünngestielte Keulen, lange Streifen und Bänder mit haufen-

förmig beisammen oder zerstreut liegenden Zellenkernen in ihrem Innern. Diese in den intervillösen Raum hineinragenden Bildungen lösen sich vielfach ganz ab und flottieren frei im intervillösen Blutraum, hier vielfach kugelig sich formend und verfallen schließlich wohl einer vollkommenen Auflösung. Vielleicht werden einige vom venösen Blutstrom eventuell bis in das Kapillarsystem der Lunge der Mutter verschleppt.

Das Wachstum der Zotten erfolgt hauptsächlich zum Zweck ihrer Verlängerung, entsprechend der größeren Strecke, den dieselben speziell in dem zur Plazenta werdenden Gebiete zu durchlaufen haben, um wo möglich von der Chorionhaut zur Kammerwand zu reichen. Das verhältnismäßig geringe Dickenwachstum kommt durch Verdickung der Zottenenden und die Verzweigung der peripheren Zottenteile zum Ausdruck. Die Gründe für derartiges Wachstum werden verschieden sein und harmonisch zur Erzielung des Gesamtresultates mitwirken. Man ist gewohnt zu sehen, daß Epithelgewebe für die Formgestaltungen sehr häufig eine Art Initiative zufällt. An den Spitzenteilen der Zotten findet man die jüngsten Cytotrophoblastformationen, deren Zellen lebhaft durch Mitose sich vermehren, im Gegensatz zu den älteren am Chorion und den diesem näher gelegenen Zottenteilen, so daß die Zottenspitzen eine besonders dicke vielschichtige Masse von epithelialen Cytotrophoblastzellen trägt, die man als „Zellsäule" bezeichnet und die das Hauptwachstum und Differenzierungszentrum für Verlängerung und Verästigung der Zotten ist; beides Erscheinungen, die schon früh beginnen. Die Einleitung der Verästigung einer Zotte wird dabei freilich augenfällig erst durch die Trennung der Mesoblasteinlage in dichotomische Abzweigungen sowie die Reduktion und Differenzierung des Trophoblasten in deren Umgebung zu den beschriebenen zwei Lagen, der Langhansschen und der „Syncytium"schicht (Plasmoditrophoblastschicht). Durch wiederholte Verzweigungen der peripheren Zottenenden entstehen schließlich vielverzweigte Zottenbäumchen, aus einem von der Chorionhaut sich erhebenden Zottenstamme, der allmählich dicker wird, dickere kollagene Fasern und dickwandigere Gefäße führt, wie solche auch in der Chorionhant sich ausbilden (Fig. 84). Die Zellsäulen verbinden sich vielfach unregelmäßig aber nur vorübergehend mit denen benachbarter Zotten quer zu ihrer Längsachse, durch trophoblastische Zellbrücken, die die sogenannte „Trophoblastschale" bilden, unterhalten aber außerhalb dieser einen wichtigen Konnex mit der Kammerwand und folgen derem Zurückweichen bei der Erweiterung der Kammerhöhle ohne sich davon zu trennen durch ihr Längenwachstum.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die cytotrophoblastischen Zellsäulen, welche ohne selbst eine Mesodermeinlage zu besitzen überall die letzte Fortsetzung der Zotte bis an die Kammerwand, eigentlich also die nur aus Trophoblast gebildeten Zottenenden bilden. Während an den Oberflächen der mesodermhaltigen Zottenteile und der Chorionhaut der Trophoblast auf die beschriebenen einfachen Lagen eine Cytotrophoblastlage (die Langhanssche Zellschicht, Bonnets Grundschicht) und eine Plasmoditrophoblastlage (Syncytium, Bonnets Deckschicht) reduziert ist, bildet speziell an der Zottenspitze der Cytotrophoblast eine dicke Anhäufung von deutlich polygonal konturierten sich gegenseitig abplattenden Zellen, die „Zellsäule" (siehe Fig. 84).

Viele dieser Zellen werden im Stadium der Mitose getroffen, ein Zeichen für lebhafte Zellvermehrung in den Zellsäulen, woraus eine Vergrößerung derselben ohne weiteres gefolgert werden kann. Gleichzeitig vollzieht sich aber in den oberflächlichst liegenden, d. h. vom Mesoderm der Zottenspitze ent-

ferntesten Teilen der Zellsäulen eine Differenzierung derart, daß zwischen den einander zugekehrten Seiten ihrer Zellen vielfach Lücken auftreten, in denen sich färbbare schwer deutbare Flocken, oder kugelige wie gequollene Stoffwechselprodukte finden. Dadurch wird der gegenseitige Flächenkontakt dieser Zellen reduziert, die Zellen bleiben nur stellenweise, wie durch Ausläufer miteinander in Berührung. Indem ihre Gestalt unregelmäßig, oft sternförmig wird und ein feines Spaltensystem sich zwischen ihnen entwickelt, wird hier das Gefüge der Zellsäule locker. Solche lückenreiche Sternzellen-Formationen



Fig. 74.
Einbruch von (hier rotgefärbten) Trophoblastzellen zwischen Fibrinoidmassen (*f*) durch in die Lücken zwischen (*d*) Deciduazellen der Compacta basalis. 4. Woche.

finden sich stets in der Peripherie der zentraleren, kompakteren Teile und treten in verschiedene Beziehungen zur Umgebung. Sie können 1. in den Zwischenzottenraum hin vorwachsen und werden hier als „Zellinseln"[1]) desselben beschrieben (Fig. 75); oder 2. mit gleichen Sternzellenformationen der Zellsäulen anderer Zotten zusammenwachsen und so einen vorübergehenden Zusammenhang mit diesen durch Stränge eingehen, die zusammen die „Trophoblastschale" (Siegenbeck v. Heukelom) konstituierten, d. h. eine der

[1]) Zellknoten, großzellige Inseln.

Kammerwand konzentrische Lage von sternförmigen Trophoblastzellen bilden, die aber von vielen Durchtrittslöchern für mütterliches Blut aus den geöffneten Blutgefäßen der Decidua zum intervillösen Raum durchbrochen ist; 3. in noch mehr gelockerten Zügen und Strängen in die Kammerdecidua hineinwachsen und mit dieser die Umlagerungszone bilden (Figg. 74—76).

In der letztern nehmen die Trophoblastzellen an Volum etwas zu und gestalten sich zu keulen- oder spindeligen Formen mit Auftreibungen an den Stellen, worin ihr sehr chromatinreicher Kern enthalten ist. Sie erscheinen hier als deutlich konturierte Zellen. In tiefern Deciduaschichten verwandeln sich manche in Riesenzellen.

In andern Fällen ist es sehr schwierig zu unterscheiden, ob diese Trophoblastformationen aus getrennten Zellelementen bestehen oder ob solche durch

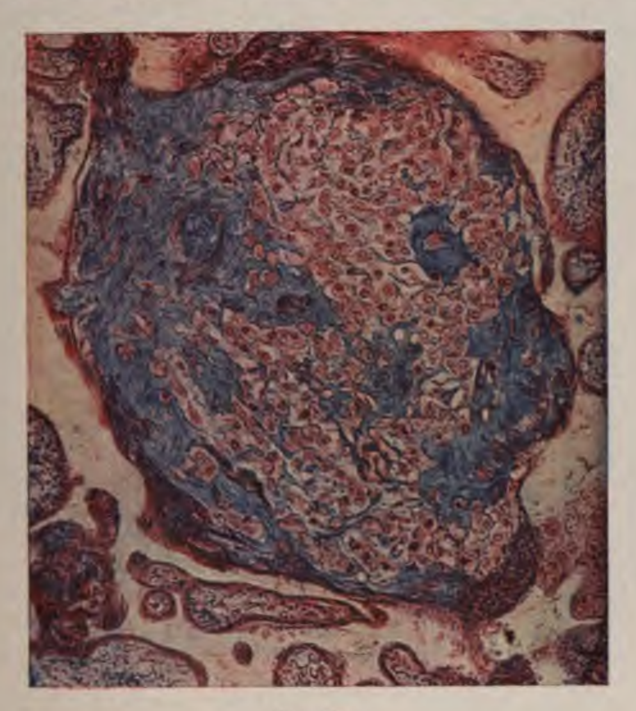


Fig. 75.
Sternzellenplasmodium einer Zellsäule mit Fibrinoidbildung. Letztere blaue Körner oder Massen.

sehr schmale Ausläufer plasmodienähnlich unter sich zusammenhängen, und ob dieser Zusammenhang wie wahrscheinlich durch Verschmelzung ursprünglich isolierter Zellen entstanden, also ein Syncytium ist.

Auf glücklich geführten Durchschnitten durch die Kammerdecidua findet man die hineingedrungenen Trophoblastelemente oft zu langen Zügen kettenähnlich aneinander gereiht, die in vorwiegend senkrechter Richtung zur Fläche der Kammerwand und den der letzteren Fläche parallel verlagerten Drüsen-(Schwangerschaftsdrüsen-)gängen stehen, durch krasse Färbung hervortreten, eine durch Körnerreihen vorgetäuschte Längsstreifung aufweisen und durch spitzwinkliges Auseinanderweichen in Zweigrichtungen in tiefere und tiefste Schichten der Decidua sich wie es scheint zerstreuen. Jedenfalls

sind so auffällige Bildungen, und es ist bemerkenswert, daß in ihrer Umgebung die sonst bei geeigneter Färbung sehr deutlichen Strukturen der Decidua oft verschwunden sind.

An nach Mallorys Methode gefärbten Präparaten zeigen sich die zwischen den großen „Deciduazellen" zusammengedrängten Züge feiner kollagener Bindegewebsfibrillen, in welchen neben Blutkapillaren auch massenhaft Lücken ohne [illegible] Inhalt, Bindegewebszellkerne und zahlreiche Leukozyten gefunden werden, scharf blau gefärbt. Die Trophoblastzellen färben sich dabei different von Deciduazellen. Die Trophoblastelemente wachsen wie Spieße zunächst in die Bindegewebslücken hinein; stoßen dabei auch auf Blutgefäßwände. Aber in ihrer Umgebung schwindet die histologische Struktur jeglichen mütterlichen Gewebes. Statt deren finden sich bald nur noch schlecht färbbare undeutliche Umrisse des Gewesenen. Demnach wird hier von den Trophoblastelementen das Deciduagewebe eingeschmolzen. Infolge davon entstehen mannigfaltige Unklarheiten des histologischen Bildes: Blutextravasate, Gewebsverlagerungen, Niederschläge, und es ist manchmal dadurch schwierig, in dieser Grenzzone (Umlagerungszone [Strahl, Peters]) der Kammerdecidua lebendes Gewebe von nekrotischem, fetale von mütterlichen Elementen zu unterscheiden.



Fig. [illegible]
[illegible]

Bis zum Ende des zweiten Schwangerschaftsmonats sind die Zottenverbindungen mit der Kammerdecidua nur durch Zellsäulen vermittelt, sehr zart und leicht zerreißlich. Viele Spitzen von Zotten oder Zottenzweigen, die vielleicht nie eine direkte Verbindung mit der Kammerdecidua gehabt oder sie nachträglich verloren haben und flottieren, [illegible] als „freie Zottenenden" eventuell mit Zellsäulenresten [illegible] im intervillösen Raum. Diejenigen Zotten, welche ihre Spitzenverbindung mit der Kammerdecidua aber [illegible] und zwar [illegible] bis zum Ende der Schwangerschaft [illegible] [illegible] Haft-[illegible]

[illegible]

lich aus, zu einer Zeit wo nach Rückbildung der Tektalis nur noch die Compacta basalis deciduae für eine Zottenhaftung in Betracht kommen kann (siehe S. 123 ff.); daher werden dieselben als basaler Trophoblast (basales Ektoderm) bezeichnet.

Die durch Haftzottenbefestigung ausgezeichnete Compacta basalis wird auch kurz Basalplatte der Plazenta genannt. Sie ist von der unterliegenden Uterusmuskulatur durch die Spongiosa basalis getrennt, welche infolge gewaltiger Ausdehnung ihrer oft plattgedrückten Drüsenlumina und ihrer

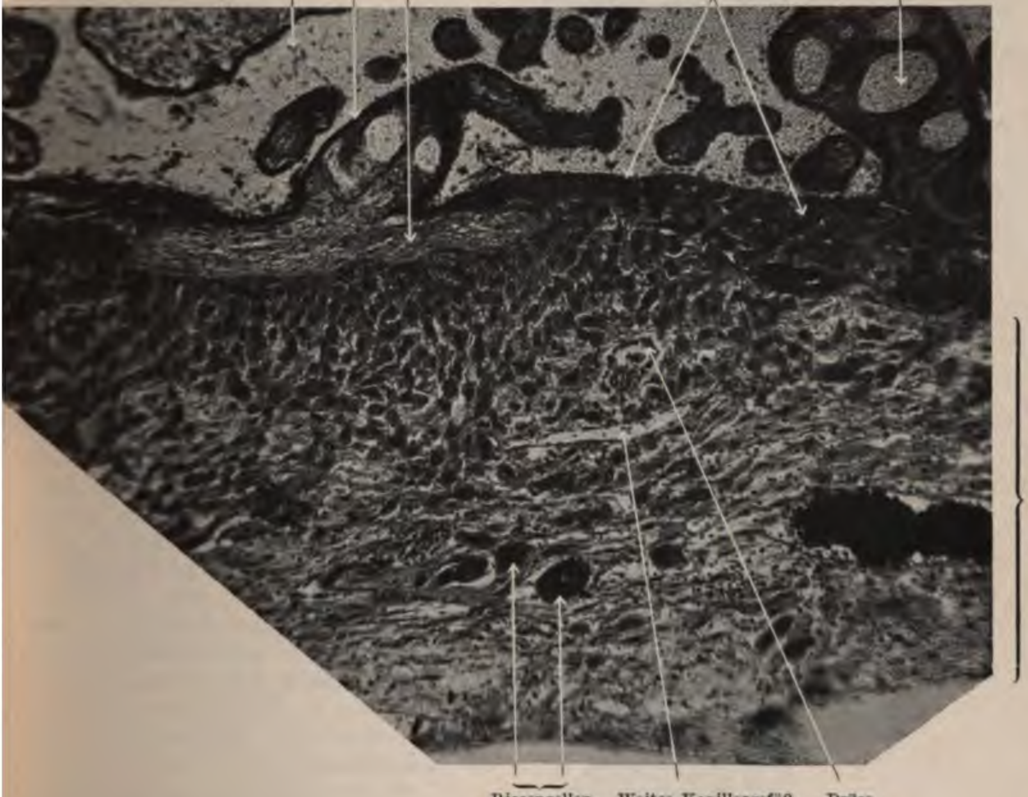


Fig. 77.
Durchschnitt einer achtmonatlichen menschlichen Plazenta. Basalzellen. Haftzotten und Decidua.

venösen Blutlakunen, den Abflußbahnen des intervillösen Raumes eine sehr lockere, leicht zerreißliche und nachgiebige Gewebszone wird, entlang der auch nach der Geburt die Lösung der Plazenta von der Uteruswand erfolgt (Fig. 84).

Die Basalplatte selbst besitzt in der Tiefe den gewöhnlichen Bau einer Decidua. Die Deciduazellen sind hier aber fast alle spindelförmig platt parallel der Fläche der Uteruswand geordnet (Fig. 80).

Ihre mit Haftzotten besetzte Seite aber trägt die bereits erwähnte Einlagerung eines Trophoblastlagers, basaler Trophoblast (basales Ektoderm)

genannt. Es besteht aus langen Zellreihen, die von ihrer Kontaktstelle mit dem Zottenbindegewebe aus in senkrechten Streifen sich in die Basalplatte einsenken und etwas fächerförmig dabei auseinanderweichen (Fig. 77). Das Haftzotten-Stroma, von dessen Oberfläche eine solche Bildung ausgeht, ist oft plattenartig breit gegen die Basalplatte angeschmiegt (Fig. 77). Sehr auffällig ist daneben zu beobachten, daß der ganze dem intervillösen Blutraum zugewandte Überzug der Zotte mit Plasmodiblast oder Fibrinoid überzogen ist (Figg. 79 und 81).



Fig. 78.
Eine Stelle aus Fig. 77 stärker vergrößert. Oben *b*. Basalzellenlager unter dem Stroma einer Haftzotte, die Maschen des decidualen Bindegewebsreticulums ausfüllend (dessen Fasern r blau) wo Deciduazellen geschwunden sind.

Die Zellen des basalen Trophoblasts scheinen die Deciduazellen völlig zum Schwund zu bringen, während das deciduale Bindegewebsfasernetz in dessen Maschen sie liegen, länger erhalten bleibt (Fig. 78). Abgesprengte Zellen des basalen Trophoblasts, welche noch tiefere Deciduaschichten durchdringen, bilden sich hier, wie es scheint, durch Resorption von benachbarten Blut, ähnlich dem Plasmoditrophoblasten zu isoliert oder gehäuft zwischen den hier spindeligen Zellen der Decidua liegenden Riesenzellen um, den R i e s e n z e l l e n d e r P l a z e n t a (die vielleicht später zur Lösung der Plazenta mitwirken) (Fig. 77 und Fig. 80).

Während des lebhaften Wachstums der Zellsäulen verwandeln sich wohl immer ihre dem intervillösen Raume zugekehrten Zellen in Plasmoditrophoblaststreifen um. Solche liegen wie bereits erwähnt so, daß sie überall einen Überzug über die dem intervillösen Blutraum zugekehrten Cytotrophoblastteile bilden. Da das Blut im intervillösen Raum nicht gerinnt, so schreibt man dem Plasmoditrophoblast die Funktion zu, die Blutgerinnung zu verhindern. Diesem Zweck dürften auch seine vielfach in den intervillösen Raum vorgeschobenen, hier unter Vakuolenbildung zugrunde gehenden Anhänge dienen, die eventuell durch die Abflußvenen des intervillösen Raun
das mütterliche Gefäßsystem bis zu den Lungenkapillaren
in gleicher Weise für andere abnormerweise vom Z

Chorionzotten abgelöste Trophoblastteile gelten dürfte, die durch den Blutstrom aus dem intervillösen Raum in die Venen verlagert oder ganz hereingesogen werden (sog. Zottendeportation (Veit)).

In der Nähe und in den Lücken der Sternzellenformation der Zellsäulen findet man im Gegensatz zu den geschilderten Verhältnissen in der Nähe des Plasmodiblasten schon sehr früh fibrinähnliche Ausscheidungen. Da sie die für Fibrin charakteristischen histochemischen Reaktionen nicht besitzen (Hitschman, Lindenthal) so ist es richtiger sie nicht als Fibrin,



Fig. 79.
Deciduale Enden zweier Haftzotten aus einer 6monatlichen Plazenta. Bindegewebsfibrillenbündel der Zotten blau im Zottenmesoderm sehr dicht. Außen darum Trophoblast (sehr dunkel rot). Fibrinoid zwischen den (hellroten) Trophoblastzellenkernen. Deciduazellen hellblau.

sondern als Fibrinoid (Grosser) zu bezeichnen. Ob zu ihrem Entstehen ein deciduales Symplasma, welches event. durch das Lückensystem der Sternzellenformation bis in den intervillösen Raum einsickern könnte mitwirken muß, ist unsicher, aber zu erwägen. Jedenfalls entwickelt sich das Fibrinoid stets nur im Anschluß an Cytotrophoblast, in größter Menge an dessen Grenze gegen deciduale Teile. Dementsprechend findet sich ein dicker Streif, der Nitabuchsche Fibrinoidstreif außen von der Trophoblastschale bis ans Ende der Schwangerschaft, ein weniger konstanter, der Rohrsche Fibrinoidstreif

an der dem intervillösen Raum zugekehrten Seite der Trophoblastschale. In späten Zeiten der Schwangerschaft findet sich noch eine dünne Fibrinoidlage an der Außenfläche der Chorionhaut (Langhanssche Streif), chorialer Fibrinoidstreif, und ersetzt hier vom 4.—6. Monat anfangend oft die ganze Trophoblastbekleidung der im Bereich der Plazenta gelegenen Chorionhaut, nachdem dessen Cytoblast vielleicht auch eine der Sternzellenformation ähn-

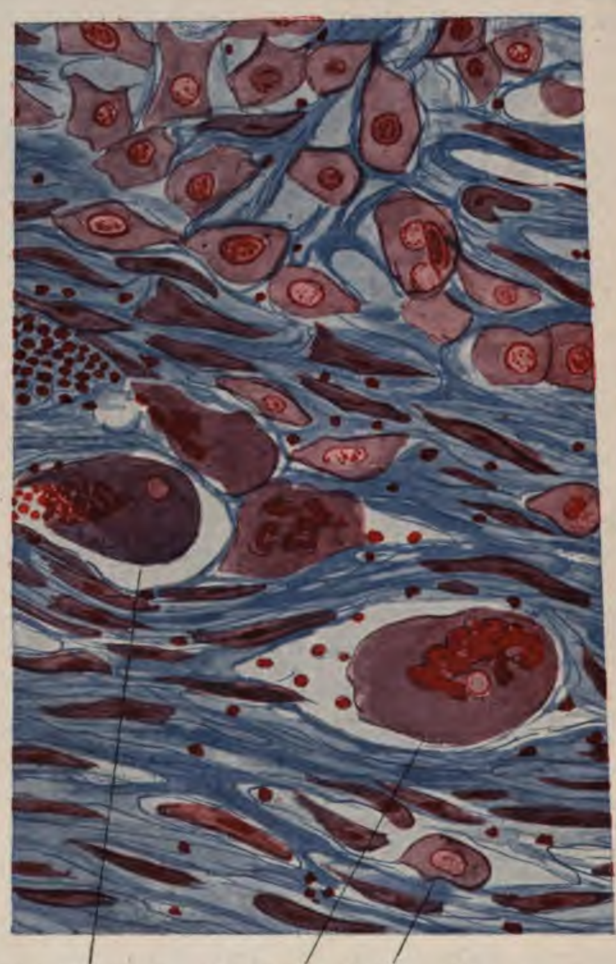


Fig. 80.

Ein Teil der Fig. 77 stärker vergrößert. Riesenzellen im Gebiet der spindelförmigen Deciduazellen. Oben in der Figur die tiefste Schicht des basalen Trophoplastlagers. Aus einer 7—8 monatlichen Plazenta.

liche Ausbildung in geringfügigem Grade durchlaufen hat. Ebenso scheint an alternden Zotten der Trophoblast zu schwinden und durch Fibrinoidbildung ersetzt zu werden (Fig. 81). Nur an der Grenze gegen das Chorion laeve erscheint die Trophoblastbekleidung verdickt und bildet dadurch den subchorialen Schlußring des Plazentarandes (Großers Schlußringtrophoblast). Zunehmende Mengen Fibrinoids finden sich in späteren Schwangerschaftsstadien

an verschiedensten Stellen zwischen und an den Zotten, teils winzige, nur mikroskopisch wahrnehmbare Stückchen, teils größere Fibrinoidknoten, die unter dem Ausdruck weiße Infarkte der Plazenta bekannt, sich wohl aus den „Zellinseln" zwischen den Zotten oder den Sternzellenplasmodien, welche die Decidua nicht erreichten, gebildet haben. Verflüssigung im Inneren der Fibrinoidknoten führen zur Bildung der Plazentazysten, Niederschläge von Gerinnungsprodukten aus dem Blut auf ihre Oberfläche zu schichtweisen Auflagerungen mit zwischen liegenden Lücken, die auf Schnittflächen, den Durchschnitten von Kanälen entfernt ähnlich, den Namen kanalisiertes Fibrin veranlaßten.

Die Genese des Fibrinoids zeigt sich schon in recht frühen Stadien. Offenbar scheint das Grenzgebiet von Cytotrophoblast und irgendwie decidualem Symplasma die für seine Entstehung günstigen Bedingungen zu bieten.

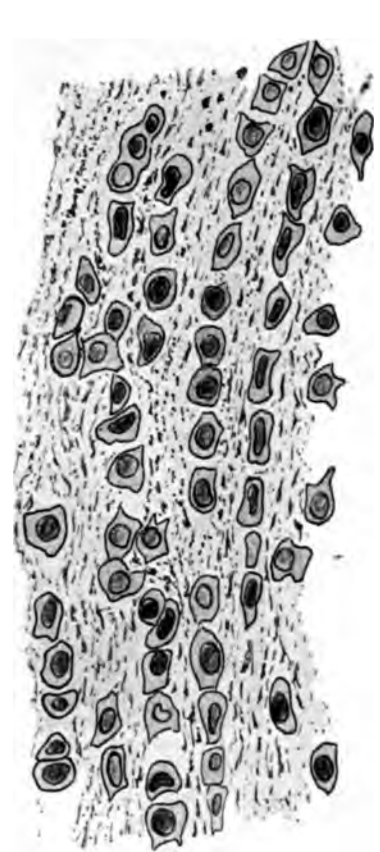


Fig. 81.
Fibrinoidklümpchen zwischen diskontinuierlichen Reihen von Trophoblastzellen an der Oberfläche einer alternden Zotte vom 6. Monat.

Zu Frühstadien der Fibrinoidbildung gehören nach meinem Dafürhalten die vielen in der 3. bis 4. Woche der Schwangerschaft auftretenden trüben Flocken in dem Lückensystem von Sternzellenformationen der Zellsäulen, welche gerade das Studium ihrer Zellformen einigermaßen schwierig machen. Später erscheinen auf Durchschnitten die Massen als eckige Klümpchen Knötchen oder Stäbchen im Anschluß an dasselbe Gewebe und in seinen Lücken. Sie färben sich bei Anwendung der Malloryschen Färbemethode spezifisch, intensiv blau, ähnlich wie kollagene Bindegewebsfasern, allerdings stellenweise unter nicht genau bestimmbaren Bedingungen auch durch Fuchsin intensiv rot (Fig. 82). Anfangs treten sie isoliert im Anschluß an und in den Massen des Sternzellentrophoblasts auf, vermehren sich aber oft nach und nach zu solcher Menge, daß mehr davon vorhanden sind als Trophoblastzellen und letztere wie in Lücken der gebildeten Fibrinoidmassen, die auch untereinander in Zusammenhang treten, eingeschlossen liegen, schließlich hier ganz unkenntlich werden, also wohl selbst in Fibrinoid verwandelt sind. Dann erscheint die entstandene Masse aus vielen kleinen unregelmäßig fast rechteckigen zu Streifen aneinander gereihten Stücken, die durch zwischenliegende Lücken mehr oder weniger getrennt werden. Dort, wo solche Massen der Decidua anliegen, findet man oft das deciduale Bindegewebsfasernetz mit ihnen durch einheitliche Färbung wie zusammengehörig und beide anscheinend ineinander übergehend. Vielleicht sind beide muzinhaltig und verdanken dem ihre gleichartige Färbung. Durch solche Massen können alte Zotten untereinander und Zottenspitzen, welche an die Decidua reichen, mit dem Gewebe der

letzteren in feste Verbindung gebracht werden. Die ersten derartigen festeren Verbindungen von Zottenspitzen entwickeln sich an den zeitlich ältesten Teilen der Kammerdecidua, also in nächster Nähe des Implantationslochs und des Schlußkoagulums, den Teilen, welche der Kuppe des Decidua tectalis entsprechen (Narbenpol der Capsularis). Die dieser anliegenden Zottenspitzen haften stets in der 3.—5. Schwangerschaftswoche vor Einleitung der Rückbildungsvorgänge auffallend fest an Narbenpol der Decidua tectalis, im Gegensatz zu allen anderen Regionen, wo erst im 3. Monat Ähnliches sich auszubilden beginnt.

Solche Zottenspitzen erscheinen dann, nachdem ihre trophoblastischen Anteile geschwunden sind, reduziert auf Reste ihres besonders in späteren Stadien derben Bindegewebsapparats, in welchem event. sich noch einzelne der größeren Gefäße erhalten können, die auch an der geborenen reifen

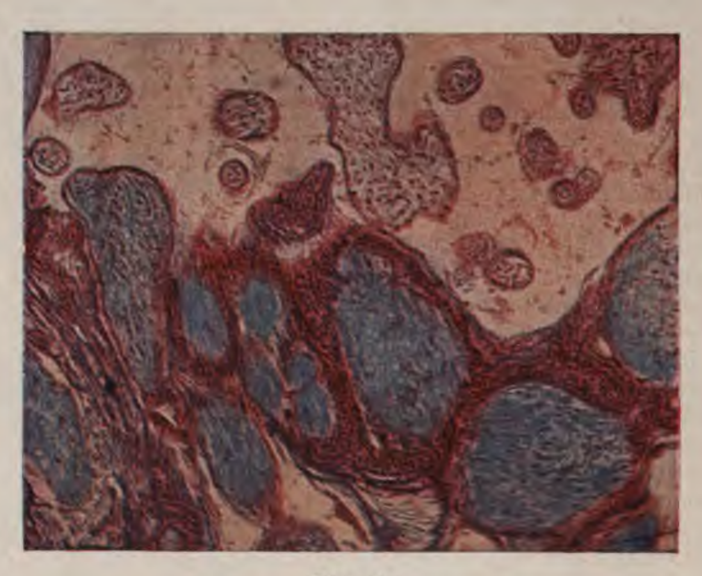


Fig. 82.

Durch Fibrinoid-(rot)massen verklebte alte Zotten (7 monatliche Plazenta). Bindegewebsfasern derselben blau. Gelb intervillöser Raum.

Plazenta — wenn mit Blut gefüllt — mit bloßem Auge zu erkennen sind (choriodeciduale Gefäße Ruges) und in der Decidua festsitzen, aber doch keine Anastomose mit dem mütterlichen Gefäßsystem haben. Im übrigen scheint das Bindegewebe solcher Zotten nicht mehr gefäßhaltig und wohl nur einer festen Verbindung mit der Decidua dienen zu sollen, also eine Sicherung für die Lage der Haftzotten herbeizuführen.

Trotzdem dürfte für die Erhaltung der einmal hergestellten Kontaktverhältnisse der Placenta fetalis und der Uteruswand hauptsächlich dadurch gesorgt sein, daß der ganze schwangere Uterus rings um das wachsende Chorion eine in sich geschlossene Blase ist, welche gegen alle den Kontakt etwa zu stören geeigneten Einflüsse abgesperrt ist.

Für die Unterhaltung des Stoffaustausches dienen die massenhaft im Blut des Zwischenzottenraumes flottierenden kleineren und zarter gebauten

Zotten oder Zottenäste, von deren Menge ein Durchschnitt durch reifere Plazentattadien ein lehrreiches Bild geben (Fig. 83).



Fig. 83.
Durchschnitt einer siebenmonatlichen menschlichen Plazenta. Quer- und Schiefschnitte verschieden großer Zotten und intervillöser Raum. Schwache Vergrößerung.

Übersicht über den Gesamtaufbau der fertigen Plazenta.

Die Ausbildung des Chorion laeve durch Rückbildung der Zotten an der der Decidua tectalis zugewandten Eiseite infolge schlechter Blutdurchströmung und vielleicht stärkeren Flächenwachstums dieser Eihautpartie im 3. Monat, pflegt der Rückbildung der Decidua tectalis selbst voranzugehen. Für diese schon vorgeschritteneren Stadien ist es wohl bedeutungslos, ob die Kontinuität der Scheidewand zwischen Ei und Uteruslumen sich vollständig erhält. Daß sie sich jedoch in früher Zeit konstituiert, ist von Bedeutung dafür, daß die gegenüberliegende Uteruswand dem Einfluß des Trophoblasten des Eies entzogen wird und eine doppelte Implantation (an zwei sich gegenüberliegenden Uteruswandstellen) verhindert wird. Zuweilen ist schon nach

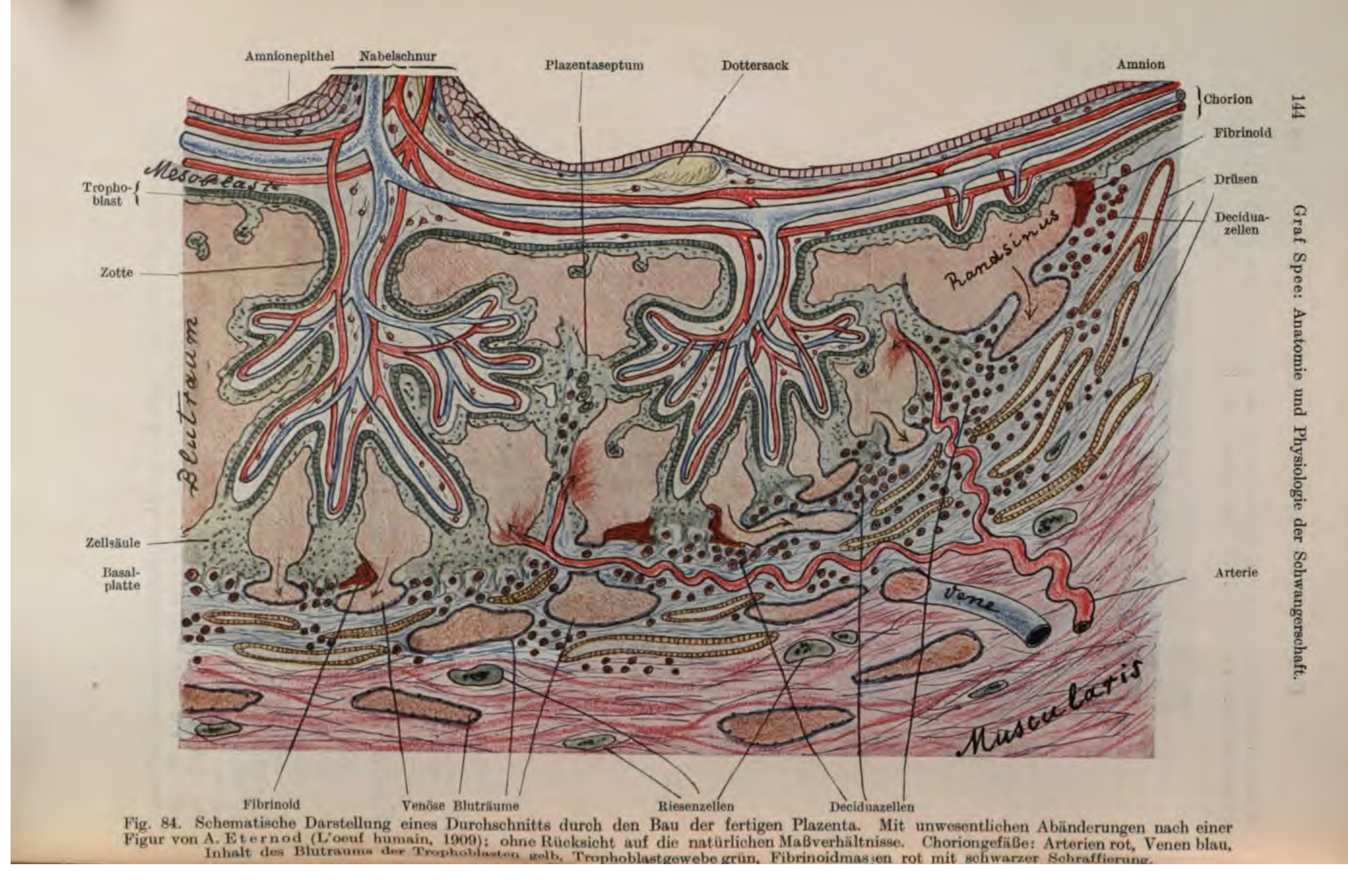


Fig. 84. Schematische Darstellung eines Durchschnitts durch den Bau der fertigen Plazenta. Mit unwesentlichen Abänderungen nach einer Figur von A. Eternod (L'oeuf humain, 1909); ohne Rücksicht auf die natürlichen Maßverhältnisse. Choriongefäße: Arterien rot, Venen blau, Inhalt des Blutraums der Trophoblasten gelb, Trophoblastgewebe grün, Fibrinoidmassen rot mit schwarzer Schraffierung.

dem Ende des 2. Monats der Anfang einer Rückbildung der Dec. tectalis so weit vorgeschritten, daß die nackte Chorionhälfte sich durch eine weite Öffnung der Kapsularis in das Uteruslumen vordrängt, wie es normal erst später eintritt.

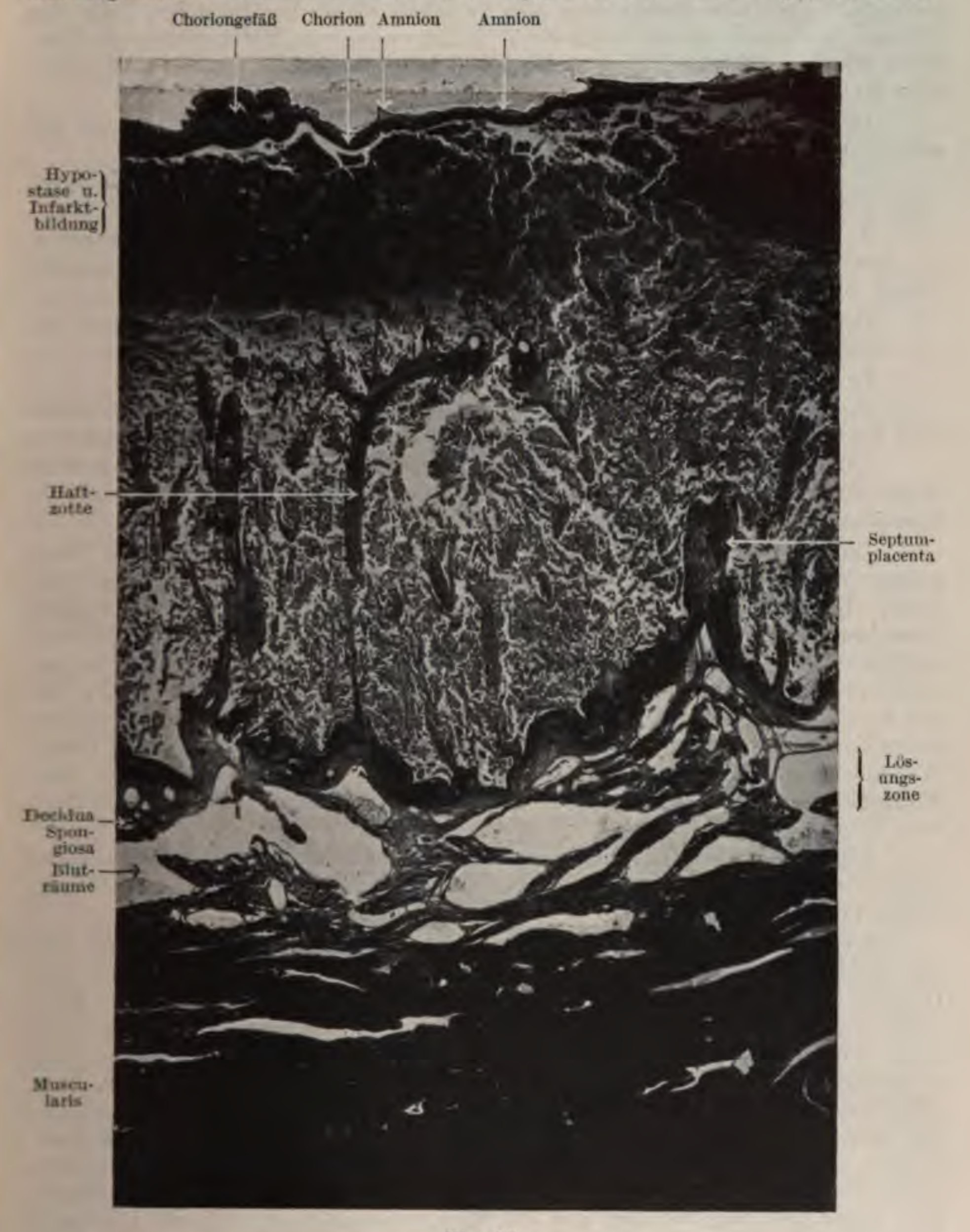


Fig. 85.
Durchschnitt einer etwa 7—8 monatlichen menschlichen Plazenta.

Die Ränder der Kapsularisöffnung umfassen dabei im engsten Anschluß die Grenze der nackten Teils der Chorionblase und sind mit ihr durch Trophoblast, Fibrin- und Fibrinoidbildungen dicht verklebt. Diese Verklebung schließt in solchen

Stadien den intervillösen Raum gegen das Cavum uteri ab. Dieser ist dann in seiner Ausdehnung beschränkt auf das zwischen dem Gebiet des Chorion frondosum einerseits und der Compacta basalis mit daranstoßender Compacta marginalis deciduae, andererseits also zwischen einem zottenreichen Teile der Eiwand und einem diesen napfförmig umfassenden von Haftzottentrophoblast durchsetzten Deciduateil (Compacta basalis und marginalis), die **Basalplatte der Plazenta**, eingeschlossen.

Diese Teile bilden nun den definitiven, fetalen Ernährungsapparat für den Embryo, **die Plazenta**. Zu unterscheiden ist an dieser:

1. ein von der Fruchtblase, dem Chorion und seinen Zotten, gebildeter Teil, die Placenta fetalis, weitaus der größte und

2. Der gemischt, fetal-mütterliche Teil, die **Basalplatte der Plazenta** ein persistierender Abschnitt der Umlagerungszone (S. 120 u. 135) aus basalem Trophoblastlager und Compacta basalis bestehend.

Dieser Teil ist von arteriellen Zufluß- und venösen Abflußbahnen für den intervillösen Raum durchbohrt.

Letzterer selbst ist zwischen Teil 1 und 2 gelegen.

Er befindet sich demnach ganz innerhalb des Gebietes des Trophoblasten und ist daher eine von mütterlichem Blut durchströmte Trophoblastlakune.

Letztere ist einerseits durch das Trophoderm der Fruchtblase, uteruswärts durch die Grenzplatte, Basalplatte, der Plazenta gegen die Spongiosa basalis (die spätere Ablösungszone der Nachgeburt) abgegrenzt.

Die Ränder beider Teile sind am Randabschluß des intervillösen Blutraums der Plazenta zum Plazentarand untereinander, wie schon erwähnt, verlötet. Die einander zugekehrten Flächen der fetalen und fetal-mütterlichen Gewebeanteile sind aber untereinander vielfach verbunden durch die vom Chorion bis auf die Compacta basalis deciduae reichenden und hier in besonderer Weise (u. a. durch Fibrinoid) festgehaltenen „**Haftzotten**". In den Zwischenräumen zwischen diesen zirkuliert das fetale Stoffwechselprodukte aufnehmende Blut des intervillösen Raumes; in diesem flottieren die freien Zottenäste (und ihre Derivate, Blutgerinnung hindernde Syncytien und Fibrinoidmassen) und besorgen den Stoffaustausch zwischen mütterlichem Blut und Frucht.

Ein großer Teil der im intervillösen Raume vorliegenden Verhältnisse ist in Verbindung mit den Chorionzotten besprochen. Es bleibt noch übrig, einige besondere Verhältnisse (Fig. 84) zu erörtern.

Das Dickenwachstum der Plazenta ist hauptsächlich abhängig von den die beiden Grenzplatten der Plazenta, die zottentragende Fetale, das **Chorion basale**, und die Basalplatte verbindenden Haftzotten. Entsprechend unterschiedlicher Ausbildung von deren Länge findet sich auch ungleiche Distanz der Grenzplatten und dementsprechend ungleiche Tiefe des intervillösen Raums. Indem dabei die Chorionplatte mehr gleichmäßige, konvexe Kugelflächenkrümmung bewahrt, ist die ihr zugekehrte, konkave Fläche der mütterlichen Compacta basalis verschiedenen Distanzen oder Zottenlängen angepaßt. Im allgemeinen erscheinen die Haftzotten der Plazentamitte länger als die mehr peripher gelegener Teile. Zunächst dem Rande sind sogar die Chorionzotten fast sämtlich zurückgebildet, wie ein Übergang zum Chorion laeve, in Fibrinoidmassen eingeschlossen, welche direkt Chorionplatte und Decidua basalis in ringförmigem Umkreis entlang dem Plazentarand miteinander verlöten (Fig. 84 links). Einwärts von diesem schon erwähnten Verlötungsring (an der Grenze gegen das Chorion laeve) findet sich meist ein Teil intervillösen Raums, der fast keine Zotten enthält, daher nur als

Blutsinus erscheint, Randsinus der Plazenta heißt und mit vielen venösen Abflußbahnen verbunden ist (Fig. 84). Einwärts vom Randsinus finden sich gegen die Mitte zu zwar im allgemeinen zunehmend längere Zotten und größere Tiefe des intervillösen Blutraums, in welchen reichlich Zottenteile schweben; doch finden sich streckenweise zwischen den längeren Zotten kürzere, den früheren Entwickelungsperioden entsprechend kürzer gebliebene Haftzotten, welche Deciduateile in entsprechend kürzerer Distanz vom Chorion erreichen. Solche Teile der Compacta basalis ragen gegenüber ihren Nachbarteilen nach dem Chorion zu empor, schneiden wie eine Art Scheidewand zwischen Gruppen neben ihnen gelegener längerer Zotten ein und heißen Septa placentae. Die durch sie übrigens sehr wechselnd weit zertrennten Zottengruppen Cotyledones, Plazentalappen. Die Septen sind demnach Teile der Compacta basalis, die bei der Erweiterung der Kammerhöhle nicht gefallen sind. Im einzelnen stellen sie sehr verschieden hohe Kämme an der dem intervillösen Raume zugekehrten Fläche der Compacta basalis dar, die wie letztere selbst Gefäße und Haftzottenbefestigung besitzen. Solche Bildungen treten erst nach Ablauf des zweiten Schwangerschaftsmonats auf, wo die Haftzottenbefestigung des basalen Chorions und der Kammerwand anfangen fester aneinander zu haften und besonders die basalen Partien der letzteren sehr starkes Flächenwachstum beginnen.

Die Basalplatte wird durchbohrt von stets klaffenden, offenstehenden, uteroplazentären Blutgefäßendothelröhren für Blutzufuhr und Abfuhr vom intervillösen Raum, welche im gewundenen Verlauf schief zur Oberfläche der Basalplatte und mit Vorliebe so disponiert stehen, daß die Arterien mehr im Gewebe der oder nahe den Plazentasepten, die Venen nahe der Mitte des Cotyledonen verlaufen.

Die Durchmesser der fertigen Plazenta sind 16—20 cm bei 2,5—3 cm Dicke mit häufigen Abweichungen.

Der Dottersack (Nabelbläschen).

Der in frühesten Stadien, wie im Ei von Peters, sehr kleine Dottersack wächst im Verhältnis zur Embryonalanlage zunächst sehr stark, wird vorübergehend der ansehnlichste Teil des ganzen Embryonalgebildes und ragt frei in die Exozölomhöhle des menschlichen Eies hinein, ringsum vom Chorion durch große Distanzen getrennt, aber doch oft durch die zwischen letzterem und ihm ausgespannten fädigen Züge des Magma reticulare daran festgehalten.

In diesen frühen Stadien besteht die Wand des Dottersacks aus einer inneren Auskleidung von Entoderm und äußeren Lage von Darmfaserblatt. Zwischen diesen Blättern findet sich bei wenig älteren menschlichen Eiern das erste Auftreten von Blutinseln, welche aus einer Gefäßendothelhülle und darin eingeschlossenen kernhaltigen Blutzellen bestehen und meistens in das Mesodermgewebe der Dottersackwand eingelagert erscheinen. Doch bleibt die Möglichkeit offen, daß diese Lage nicht die ursprüngliche sei und bei der Differenzierung zu Blutinseln das Entoderm beteiligt gewesen ist. In diesen Blutinseln, deren Wände später zur Bildung zusammenhängender Blutgefäßnetze sich aneinander anschließen, finden sich neben kernhaltigen Blutkörperchen noch eine wechselnd große Menge von Flüssigkeit besonders von der Zeit an, wenn sich aus den ursprünglich getrennt voneinander auftretenden Blutinseln ein zusammenhängendes nach Eternod auch mit den Allantoisvenen verbundenes Röhrennetz gebildet und darin unter dem Einfluß des Herzschlauchs die Blutbewegung eingeleitet hat. Zeitlich beobachtet man die ersten Blutinseln nur an distalen Teilen der Dottersackwand, wo sie das Mesoderm der Dottersackwand und

damit die Außenseite des Dottersacks zu buckelförmigen Erhebungen vortreiben (siehe Fig. 27, 34, 44).

Wenn sich später der Dottersack vom Darmkanal unter Bildung des schließlich sehr lang werdenden und obliterierenden Dottergangs trennt, erscheint der Dottersack, fortan auch Nabelbläschen genannt, als eine runde, später ovale oder birnförmige Blase durch einen langen teilweise im Nabelstrang verlaufenden fadenförmigen Stiel mit dem Darmnabel in Verbindung Fig. 68. Mittlerweile pflegt er zu seiner definitiven durchschnittlichen Größe von etwa 5 mm Länge ausgewachsen zu sein. Nur selten findet man Nabelbläschen von 1 cm oder größerem Durchmesser. In früheren Entwickelungsmonaten jedenfalls meist bis zum Anfang des 3. Monats erscheint das Bläschen dick und prall gefüllt. Sein Inhalt ist nach Angaben von Eternod (Bibliographie anatomique T. XV. S. 250. 1906) eine rotgelbe (orangefarbige) Flüssigkeit, welche auch abgestoßene Zellen des Dottersackentoderms enthält und deren Ansammlung wenigstens teilweise als ein Produkt sezernierender Tätigkeit des Dottersackepithels angesehen werden muß. In späteren Stadien der Schwangerschaft

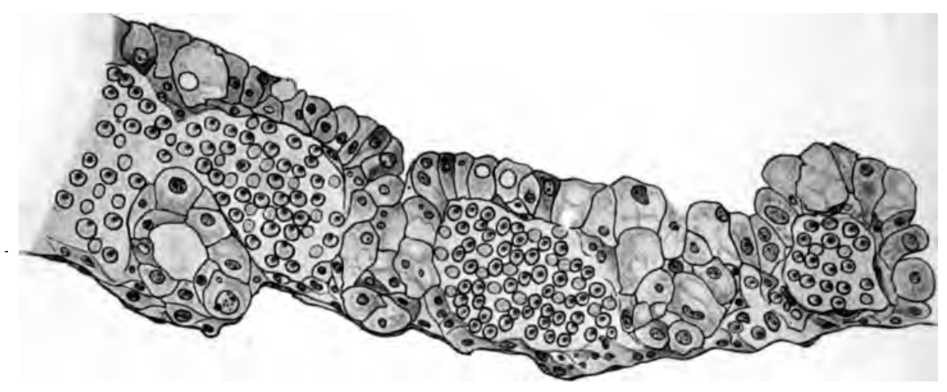


Fig. 86.
Dottersackwand, 5. Woche. Oben Entoderm, aus großen Zellen in einfacher Reihe mit drüsigen Einsenkungen zwischen Blutgefäße des Mesodermgewebes. Rechts der Querschnitt eines Drüsenlumens. Kerne der Blutkörperchen rot. Darunter Mesothelüberzug der anosen Seite des Dottersacks.

verliert sich der Inhalt größtenteils oder ganz bis auf verkalkte, schollige Massen, wobei das Bläschen zu einem platten Gebilde mit aneinander liegenden Wandflächen atrophiert. Als solches erhält es sich bis zur Geburt und wird zwischen Amnion und Chorion laeve oder Plazenta oder innerhalb der Nabelschnur liegend gefunden, aber seiner Kleinheit wegen leicht übersehen. Lönnberg[1]) beschreibt an ihnen eine Mesodermhülle und einen Fett und Kalkkonkremente enthaltenden Kern, der wohl auch Epithelzellenreste enthält. Eine niedrige Falte, in welche durch den Rest des Nabelblasenstiels die Umschlagsstelle des Amnion auf den Nabelstrang erhoben wird, zeigt die Richtung an, welche im Magma zwischen Amnion und Plazenta der Nabelblasenstiel einschlägt (B. S. Schultze). Während die Epithelbestandteile des obliterierenden Dottergangs nach dem dritten Monat schon mehr oder weniger vergehen, bleiben die Reste der Gefäße des Nabelblasenstiels, die oft spiralig umeinander gedreht sind und öfters auseinander weichen, wie Lupenbetrachtung lehrt, längere Zeit bestehen. Sie unterhalten be-

[1]) Lönnberg, J., Studien über das Nabelbläschen. Stockholm 1901. Siehe dort die Literatur.

sonders in den ersten Monaten die Blutzirkulation in der Dottersackwand, die ein sehr reichliches zwischen Dottersackentoderm und Mesoderm-Überzug, Mesothel, verteiltes Blutgefäßnetz enthält.

Die Tatsache, daß die ersten Blutinseln in früher Zeit in den distalsten Partien des Dottersacks auftreten, beweist, daß seine Wand die Stätte der ersten Blut- und Gefäßanlagen ist. Um diese Zeit ist die Wandstruktur des Dottersacks noch einfach. Eine Lage kubischer bis zylindrischer Entodermzellen kleiden seine Höhle aus, Mesodermgewebe bildet seinen Überzug und seine Abgrenzung gegen das periembryonale Magma des Exozöloms; ein außerordentlich dichtes Netz von Blutgefäßanlagen, die zu ungemein weiten Endothelröhrchen sich ausbilden, finden sich zwischen beiden. Nach der Abschnürung vom Darmrohr entwickelt sich die histologische Differenzierung der Dottersackwand in eigentümlicher Art. Zuerst am distalen Dottersackpole entstehen drüsengangähnliche, eventuell sich verzweigende Einsenkungen des Entoderms, die zwischen den Blutgefäßen durch, eventuell bis an die äußere

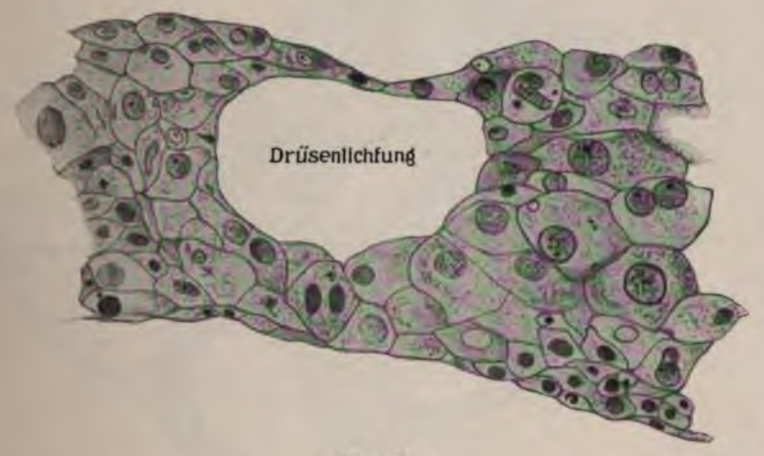


Fig. 87.
Aus der Dottersackwand eines 6wöchentlichen Embryos. Sehr große Epithelzellen um die Drüsenlichtung und die Dottersackhöhle (oben). Unten rechts und links kleinere Mesodermzellen.

Mesothelbekleidung der Dottersackwand sich vorschieben Fig. 44. 5. Anfangs mündet ihr Lumen offen in die Dottersackhöhle. Später ist die offene Kommunikation öfter verlegt durch Zusammenschiebung oder Übereinanderschiebung ihrer Ränder, ihre Lichtung spaltförmig eng oder weit, schon sehr früh erscheinen sie entweder mit geschlossenen oder offenem am blinden Ende öfters blasenartig erweitertem Lumen. Diese Drüsenbildungen vermehren sich im Laufe der 4.—5. Woche, in der 6.—9. Woche finden sie sich bis an den Nabelblasenstiel hin. Gleichzeitig ändert sich die Form der Epitheleinsenkungen und die Form der Epithelzellen. Erstere bilden gewaltige alveoläre Ausbuchtungen, deren Mündung in die Dottersackhöhle durch Zusammenschiebung ihrer Ränder oft verlegt erscheint und die sekundäre Ausbuchtungen entwickeln. Die postmortal sehr rasch veränderlichen, gegen Reagentien sehr empfindlichen Epithelzellen werden erst außerordentlich groß, hoch, zylindrisch, nachher platt. Sie besitzen 1—2 oder mehr relativ kleine Kerne mit sehr großem Nukleolus; im Zelleib finden sich allerhand Einschlüsse, so Glykogen, regelmäßig basalwärts vom Kern Fetttropfen, fädige Bildungen, ferner stab-

förmige Bildungen unbekannter Art (Kristalloide). Die Dichtigkeit und Färbbarkeit des Zellenkörpers wird dabei sehr ungleich. Einzelne der Epithelzellen scheinen in eine große Vakuole umgewandelt, andere besitzen einen kuppenförmigen kutikulären Aufsatz ähnlich einem Sekretpropf, seltener auch wohl einen streifigen Borstenbesatz (Branca). Jedenfalls kann auf eine lebhafte mit deutlichen Änderungen im Aussehen der Zelle verbundene Zelltätigkeit geschlossen werden, wenn auch schwierig ist zu entscheiden, welche Resorptionsbeziehungen zum Inhalt des Magmaraumes bestehen, ob hierbei Sekretion zu oder Resorption aus dem Dottersackinhalt oder Stoffaustausch zu oder aus dem Blute die wichtigste Rolle spielen. Jedenfalls ist an die letztere Möglichkeit zu denken, solange die basalen Seiten der Epithelzellen fast überall in unmittelbarem Kontakte mit den höchst dünnen Endothelwänden der gewaltig weiten Blutgefäße stehen, etwa wie es bei Drüsen für innere Sekretion

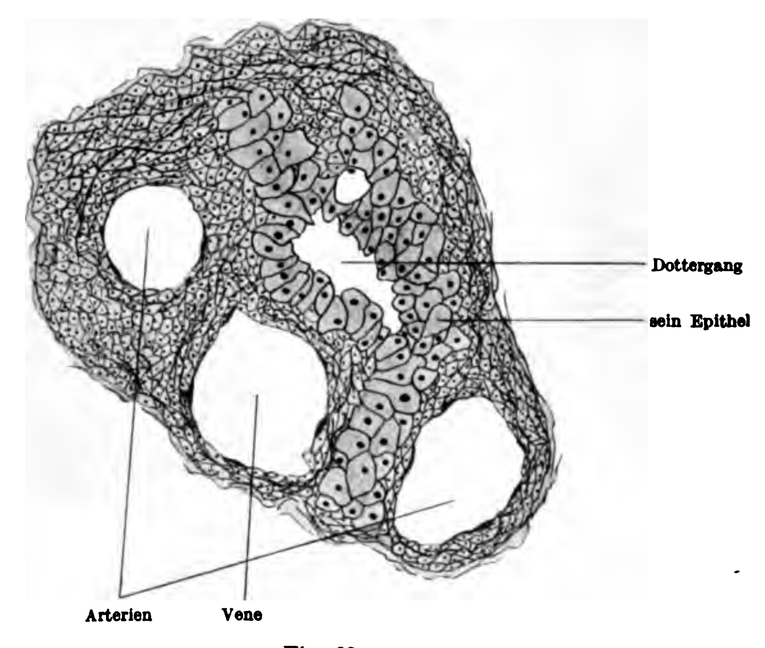


Fig. 88.
Querschnitt des Nabelblasenstiels, 5—6 wöchentlicher Embryo. Vergrößert.

stets und wie es bis gegen die 6. Woche etwa auch in der Dottersackwand gefunden wird. Nachher umgeben sich die Endothelwände der größeren Blutgefäße mit dickeren bindegewebigen Umhüllungen, welche den engen Anschluß von Epithelzellen des Entoderms an die Gefäßendothelwand aufheben. Auf der Höhe seiner Entwickelung besteht die Hauptmasse der Dottersackwand aus massenhaft dicht nebeneinander gelegenen Hohlräumen, Zysten, deren Auskleidung mit einfachem Epithel ihren Zusammenhang mit dem die Dottersackhöhle allgemein auskleidenden Oberflächenepithel noch lange Zeit behält, wie dies an Schnittserien nachgewiesen werden kann. Zwischen den Epithelbildungen finden sich vielfach Blutgefäße eingeklemmt, die ihren einfachen Wandaufbau aus Endothelzellen bewahrt haben. Die Größenverhältnisse der Epithelbildungen und Blutgefäße wechseln regionenweise außerordentlich in demselben Dottersack. Im allgemeinen aber tritt

die Weite der Blutgefäße später relativ zurück, während die Epithelbildungen den höchsten Grad ihrer Massenentfaltung erreichen.

Die Dottersackgefäße, Vasa omphalo mesenterica, bilden speziell mit dem Gebiet der Arteria mesenterica superior und der Pfortader ein zusammenhängendes System, doch können Anastomosen der Dottersackgefäße mit den Umbilikalgefäßen vorhanden sein, deren Vorkommen vielleicht durch ein von Eternod[1]) beschriebenes, unter dem Bauchstiel in der Dottersackwand in sehr frühen Stadien schon bestehendes Anastomosennetz mit dem Arteria und Venae umbilicales verbindenden Sinus sich erklären, welcher schon besteht, ehe die Vasa omphalomesenterica gebildet sind. In Begleitung des Dotter-

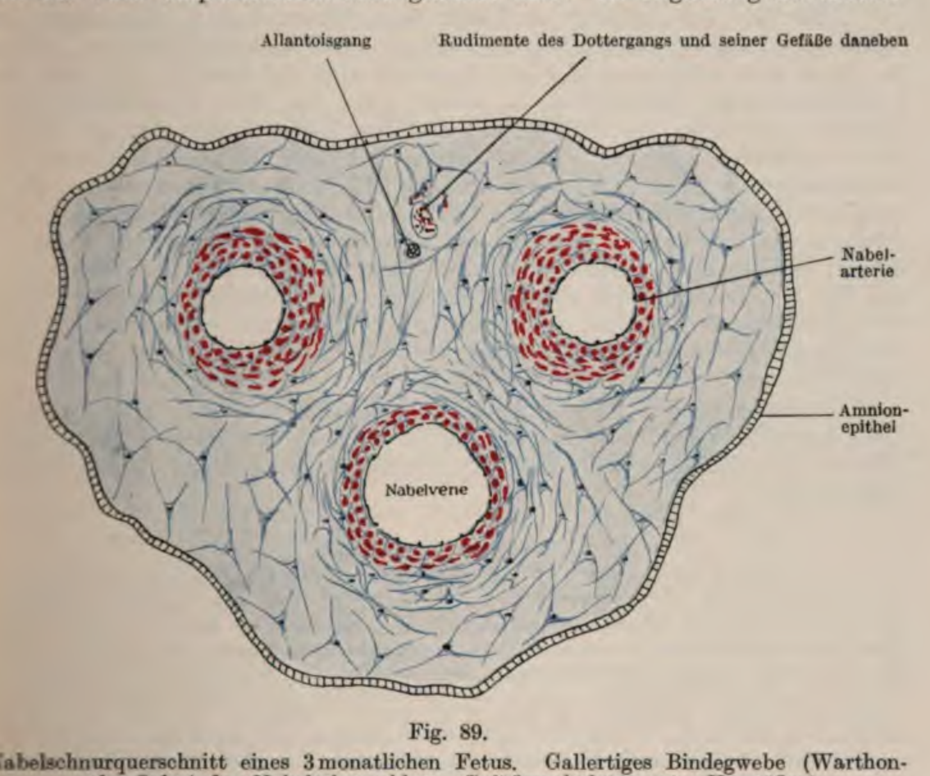


Fig. 89.
Nabelschnurquerschnitt eines 3monatlichen Fetus. Gallertiges Bindegwebe (Warthonsche Sulze) der Nabelschnur blau. Gefäßmuskulatur rot. Vergrößert.

gangs laufen im Stiel des Nabelbläschens 2 Arterien und eine Vene deren gegenseitigen Lageverhältnisse Fig. 88 zeigt. Vielfach persistieren die Dottersackgefäße bis zur Geburt (Lönnberg[2])). Das Epithel des Dottergangs aber scheint schon früh bis auf wechselnde, schwer diagnostizierbare Reste zu verschwinden.

Obwohl der Dottersack von der Cölomhöhle umgeben ist, findet man doch in der Umgebung des Dottersackstiels, soweit er in der Nabelschnur verläuft keine Spur dieser Spalte mehr, wohl aber erhält sich diese entlang dem Verlauf des Nabelblasenstiels im Bereich der niedrigen Amnionfalte, in welcher der Stiel des Nabelbläschens eine Strecke weit über die Fläche der

[1]) Eternod, Anat. Anzeiger. Bd. 15. 1899.
[2]) Lönnberg, J., Studium über das Nabelbläschen. Stockholm 1901. Hier die Literatur zusammengestellt.

Plazenta hinzieht. In der Umgebung dieses Verlaufstücks verlöten die bindegewebigen Flächen des Amnion und Chorion nicht miteinander. Verwechselungen anderer Dinge mit dem Nabelbläschen können vorkommen. Als solche kommen in Betracht (nach Branca) Mesodermverdickungen zwischen Amnion und Chorionepithel oder Spalten in diesem Mesodermgewebe, die mit einer durchsichtigen Flüssigkeit gefüllt sind (poches amnio-choriales); endlich Hohlräume im Chorionmesoderm, die mit epithelähnlich großen Zellen ausgekleidet sind[1]) und entweder ganz geschlossen sind oder mit dem Blutlakunen der Plazenta zusammenhängen und blutgefüllt sein können.

Nur die histologische Untersuchung schützt vor Irrtum.

Bei der Rückbildung der Dottersackdifferenzierung obliterieren die Epithelvakuolen zu soliden Zapfen, deren Zellen sich zurückbilden, indem ihr Kern sich verändert, der Zelloberfläche sich anschmiegt, während das Cytoplasma seine Einschlüsse verlierend ganz hell wird (fettzellenähnlich). Nachher schwinden die Zellgrenzen, die Zelle selbst schrumpft, die pyknotisch werdenden Zellkerne rücken zu einem kleinen Haufen zusammen, der im Bindegewebe liegt und schwindet. Schließlich bleibt nur noch eine glatte indifferente Epithelbekleidung der Dottersackhöhle übrig. Diese kann ihre Elemente in das Lumen des letzteren abstoßen oder selbst ganz zugrunde gehen, indem sie teilweise verkalkt. Das Mesodermgewebe scheint sich bei der Degeneration der Epithelbildungen zu vermehren. Es bildet dann die Rinde des Dottersacks, während der sog. Kern aus eingedicktem Inhalt und Epithelgewebe des Dottersacks besteht. Die Rückbildung kann sehr früh schon eintreten.

Einzelne Rückbildungserscheinungen gehen schon zurzeit der progressiven Ausbildung der Dottersackdrüsen vor sich, so daß sie gleichzeitig neben Mitosen, Sekretionserscheinungen, Epithelabstoßung in dem Dottersacklumen einherlaufen.

Literatur. Dottersack.

Tourneux, F., Note sur l'epithelium de la vésicule ombilicale chez l'embryon humain. Soc. biol. T. XLI. S. 197. — Keibel, F., Ein sehr junges menschliches Ei. Arch. f. Anat. u. Entwickelungsgesch. Anat. Abt. S. 250. 1890. — Saxer, Fr., Über die Entwickelung und den Bau der normalen Lymphdrüsen und die Entstehung der roten und weißen Blutkörperchen. Anat. Hefte. Bd. VI. S. 349. 1896. — Graf Spee, F., Zur Demonstration über die Entwickelung der Drüsen des menschlichen Dottersacks. Anat. Anzeiger. Bd. XII. S. 76. 1896. — Meyer, Arthur W., On the struktur of the human ombilical vesicle. The american journal of Anatomy. Bd. III. p. 155. 1904. — Eternod, C. F., Un lecitophore dans l'embryon human. Bibliographie anat. Bd. V. p. 247. — Jordan, H E., The histology of the yolksak of a 9 mm human Embryo. Anat. Anzeiger. Bd. 36. S. 291. 1907. — Derselbe, A mikroskopic study of the umbilical vesicle of a 13 mm human embryo with special reference to the entodermal tubules and the blood islands. Anat. Anzeiger. Bd. 37. S. 12—32 u. 56—66. 1910. (Literatur.) — Eternod, Ch. F., Premiers stades de la circulation sanguine dans l'oeuf et l'embryon humain. Anat. Anzeiger. Bd. 15. S. 181—189. 1899. — Sur l'histogenese de la vesicule ombilicale humaine. C. r. de l'association des anatomiste. 14 Reun., Rennes. Bibliographie anat. Supplem. S. 15. 1912. — Branca, A., Recherches sur la vesicule ombilicale de l'homme. Annales de Gynékologie et d'obstétrique. Paris 1908.

[1]) Vielleicht hat der Autor die Nester von Rundzellen (Hofbauersche Zellen) vor sich gehabt, die dicht unter dem Choriontrophoblast regelmäßig angetroffen werden.

Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft.

II. Teil.

Von

O. Sarwey, Rostock.

Mit 30 Abbildungen im Text.

Am Ende der Schwangerschaft beherbergt der mächtig gewachsene und gedehnte Uterus in seinem Innern die reife Frucht, welche allseitig von einer spezifischen Flüssigkeit, dem Fruchtwasser, umspült wird; vom Nabel der Frucht verläuft die, mehrfache Schlingen bildende, Nabelschnur im Fruchtwasser zur Plazenta, dem fetalen Assimilationsorgan, welches einen Wandbestandteil des Eisackes darstellt und zugleich in innigster Verbindung mit der Wand des Uterus steht. Die Eiwandung setzt sich aus drei miteinander fest verklebten Eihäuten zusammen: die innere, der Frucht zunächst liegende Eihaut, das Amnion (Schafhaut, Wasserhaut) entsteht aus der embryonalen Hautplatte durch die Vereinigung der proamnialen Kopf-, Schwanz- und Seitenfalten, ist also ein Produkt des Fetus und bildet in fertigem Zustande einen vollkommen geschlossenen Hohlraum, welcher Frucht, Nabelschnur und Fruchtwasser einschließt; dem Amnion ist uterinwärts die mittlere Eihaut, das aus der serösen Hülle des Eies unter Beteiligung der Allantois hervorgegangene Chorion (Zottenhaut) angelagert, welches, gleichfalls ein Produkt embryonaler Zellentwicklung, die äußerste Hülle fetalen Ursprungs darstellt; und diesem wiederum schließt sich unmittelbar die äußere Eihaut, die (Membrana) Decidua (Siebhaut) an, welche nichts anderes als die durch den Schwangerschaftsimpuls umgewandelte Uterusschleimhaut ist, also von dem mütterlichen Organismus geliefert wird, und als solche der Muscularis uteri direkt aufliegt.

Der als Dec. basalis (Serotina) bezeichnete Abschnitt der Dezidua wird zur Bildungsstätte des Fruchtkuchens, indem hier Chorion und Dezidua zu einem untrennbaren Ganzen, der Plazenta, verschmelzen, welche auf ihrer fetalen Fläche in voller Ausdehnung von dem Amnion überzogen wird (vgl. Fig. 90).

I. Die Eibestandteile (Plazenta, Nabelschnur und Fruchtwasser) am Ende der Schwangerschaft.

Herkunft, Entwicklung und Struktur der Nachgeburtsteile (Secundinae) sind im Vorhergehenden beschrieben; eine gesonderte Besprechung erfordert das anatomische und biologische Verhalten der Plazenta, der Nabelschnur und des Fruchtwassers am Ende des 10. Schwangerschaftsmonates.

A. Die Plazenta.

1. Topographie.

Als Plazenta (Mutter- oder Fruchtkuchen) bezeichnen wir ein äußerst blutreiches, mäßig kompaktes Gebilde von kreisrunder oder mehr ovaler Form und festweicher Konsistenz; ihre Dimensionen und Gewichtsverhältnisse



Fig. 90.
Sagittaldurchschnitt durch eine Gravida am Ende der Schwangerschaft; I. Schädellage. Weiß: Uteruswand; Gelb: Amnion; Roth: Chorion; Blau: Decidua; an der Vorderwand des Uterus sitzt die Plazenta mit ihrem chorialen (rote Zotten) und decidualen (blau) Anteil. (Schematisch.)

zeigen nicht unerhebliche physiologische Schwankungen und stehen mit dem Gewicht der zugehörigen Frucht in einer Korrelation insofern, als das Gewicht von Plazenta und Frucht sich wie 1 : 6 zu verhalten pflegt. Durch-

schnittlich beträgt bei reifen Plazenten ausgetragener Kinder das Gewicht 500 (bis 600) g, der größte Durchmesser 18 (16—20) cm, die größte Dicke $2\frac{1}{2}$—3 cm, und die Zirkumferenz 65—70 cm: ihre Dicke ist in der Mitte am beträchtlichsten und nimmt für gewöhnlich gegen die Peripherie hin allseitig allmählich etwas ab.

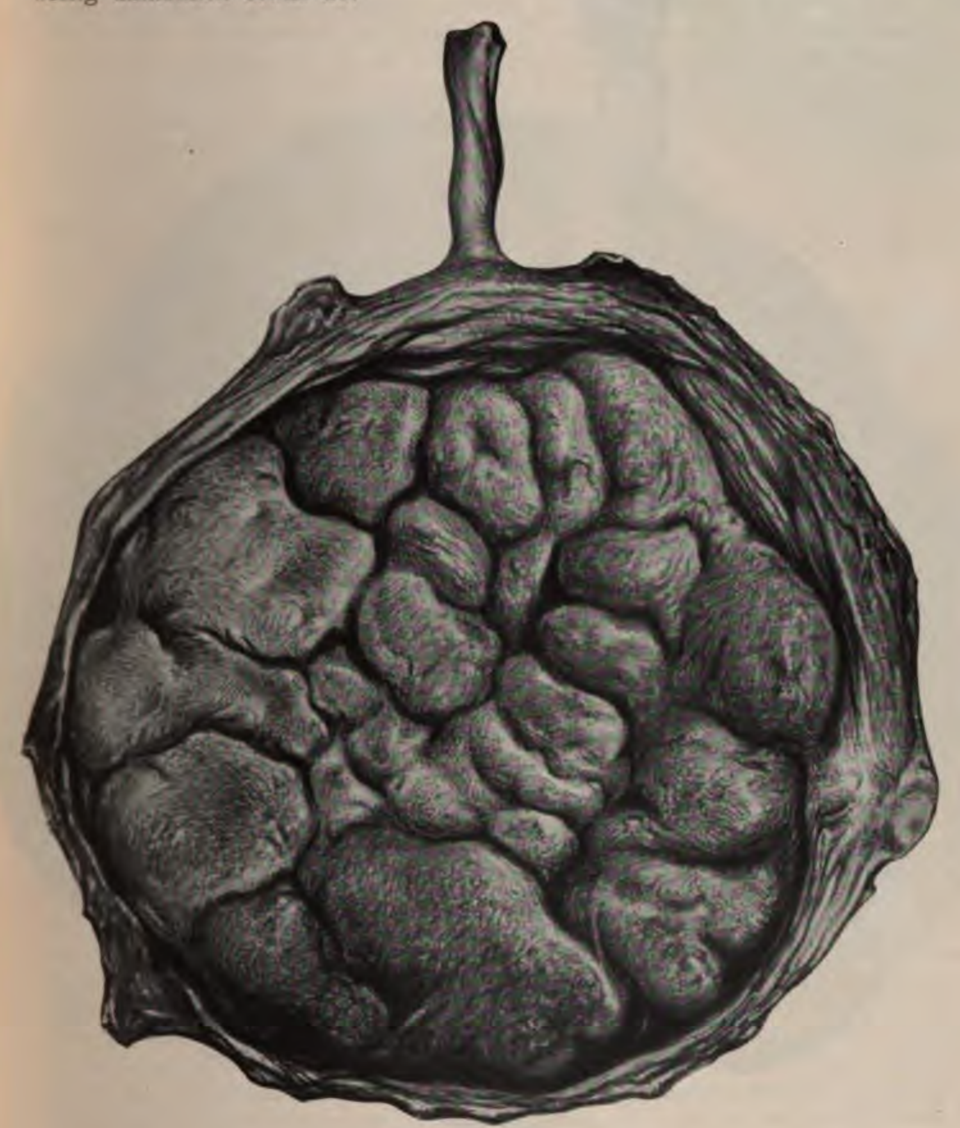


Fig. 91.
Plazenta; uterine (materne) Fläche, durch Furchen in größere und kleinere Kotyledonen geteilt, von den beschnittenen Eihäuten umgeben. Nach der Natur gezeichnet.

Die angeführten Durchschnittszahlen sind 100 Plazenten entnommen, welche von reifen und ausgetragenen, 3000 bis 3500 g schweren, in der Rostocker Klinik geborenen Kindern stammen (Durchschnittsgewicht dieser Kinder 3200 g). Die kleinste Plazenta unter den verwerteten zeigte folgende Maße: Gewicht 400 g, größter Durchmesser 17 cm,

größte Dicke 2 cm (Kind von 3000 g); die größte: Gewicht 750 g, größter Durchmesser 22 cm, größte Dicke 3 cm (Kind von 3500 g).

In die Augen springend sind die Unterschiede, welche die beiden Flächen der Plazenta aufweisen: die äußere, uterinwärts gerichtete (materne)

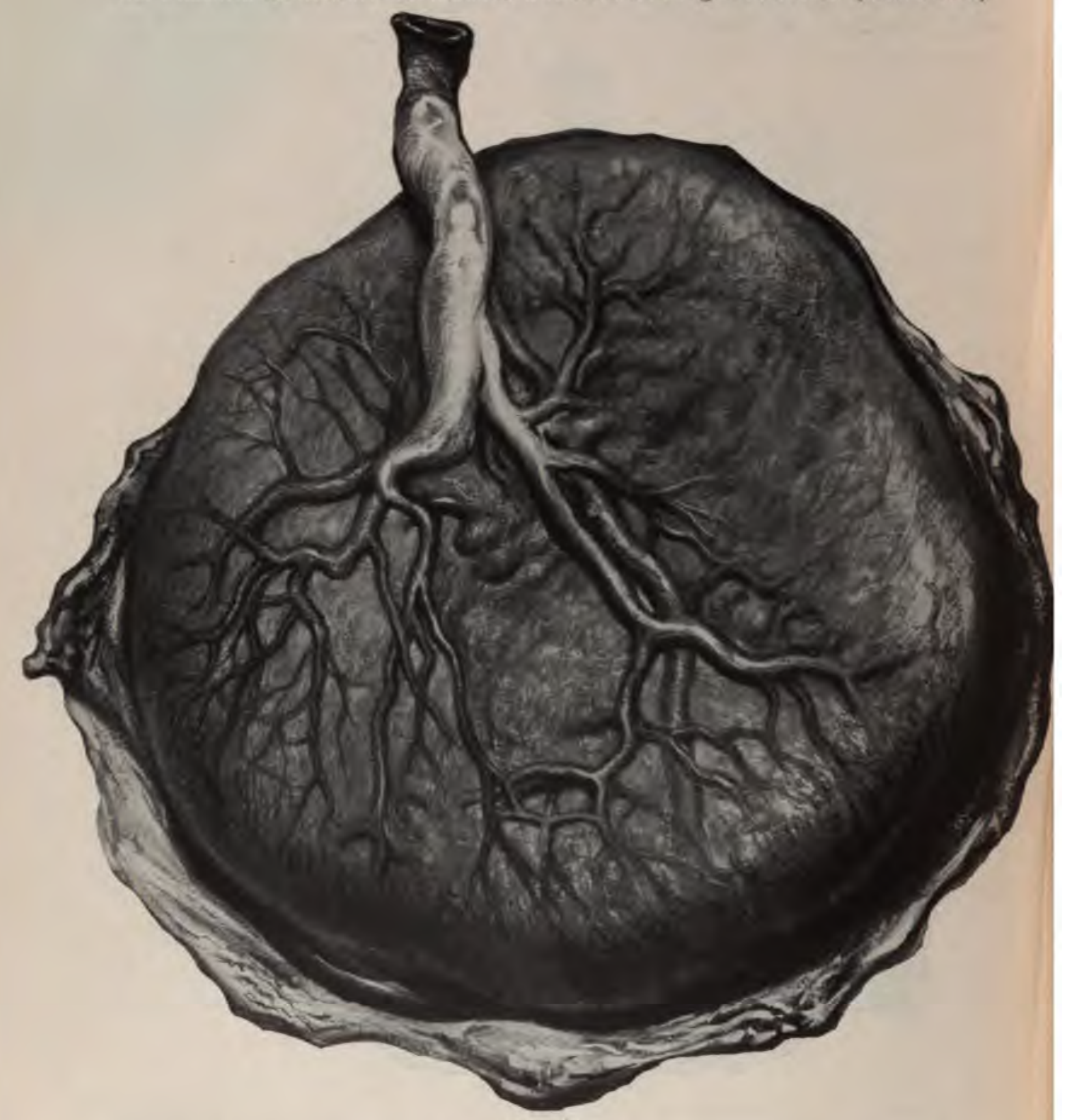


Fig. 92.
Plazenta; fetale Fläche, von Amnion überzogen, mit der Nabelschnurinsertion und den Verzweigungen der Nabelschnurgefäße von den beschnittenen Eihäuten umgeben. Nach der Natur gezeichnet.

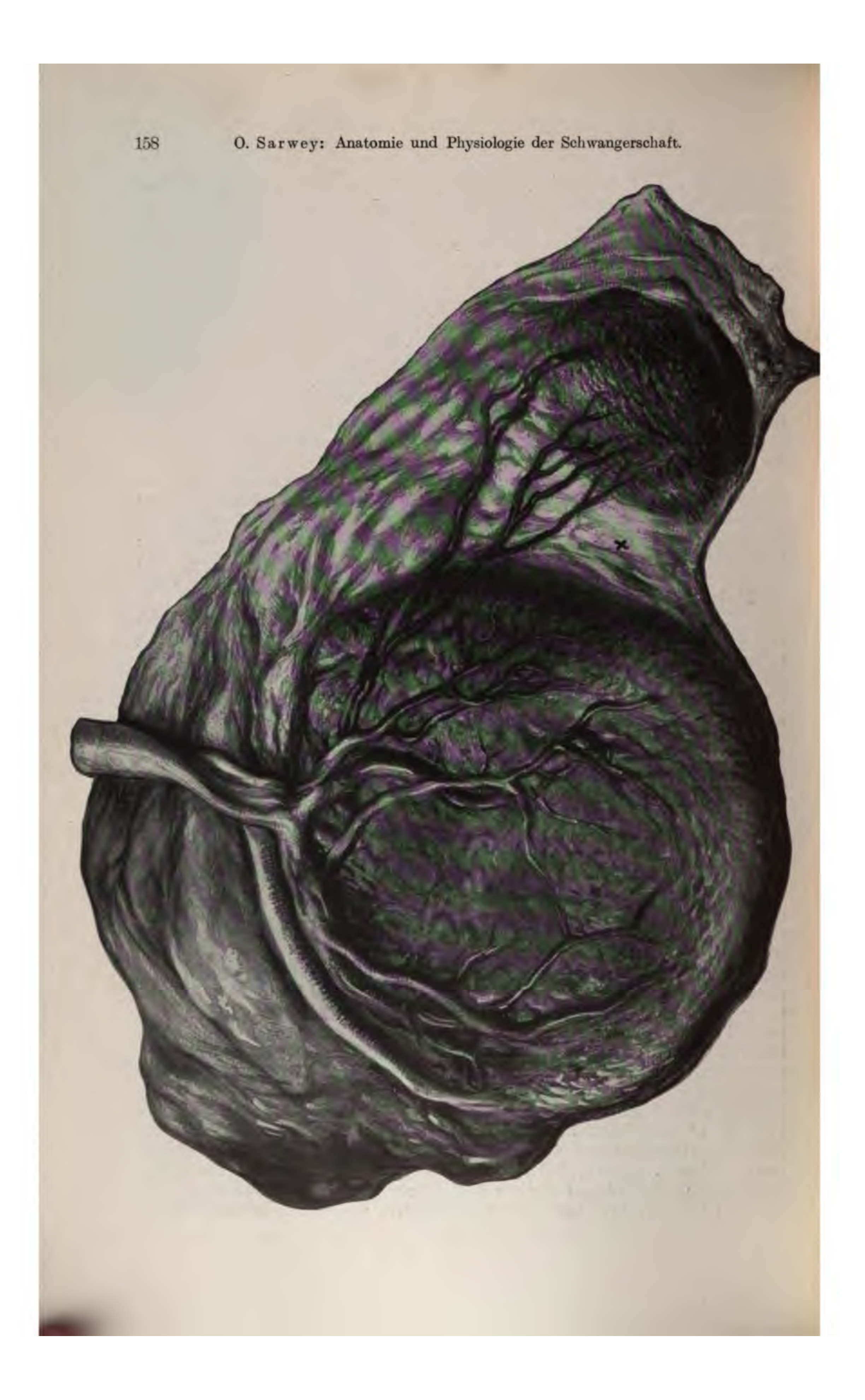
Fläche (Fig. 91) besitzt in frischem Zustande eine dunkel-braunrote Farbe und wird durch mehr oder wenig zahlreiche Furchen in größere und kleinere

Abschnitte, sog. Kotyledonen, geteilt, zwischen welchen klaffende Spalten entstehen, wenn die Plazenta auf horizontaler Unterlage frei sich ausdehnen kann; wird die Plazenta so auf beide zusammengelegte Hohlhände gelegt, daß der Rand allseitig gegen die Mitte etwas zusammengeschoben wird, so legen sich die einzelnen Lappen ebenso lückenlos aneinander, wie dies bei der an der Uteruswand festhaftenden Plazenta der Fall ist. Die materne Fläche ist überzogen von einer feinen, grauweißen, kontinuierlichen Membran, dem der Decidua basalis zugehörigen Anteil, welcher bei der Geburt mit der Plazenta ausgestoßen wird (Basalplatte Winklers) und von der aus sich zwischen die Kotyledonen deciduale, vielfach die ganze Dicke des Plazentargewebes durchziehende Fortsätze (Septa) einsenken. An der frisch geborenen Plazenta haftet meist Blutgerinnsel, welches als „retroplazentares Hämatom" während der Lösung vom Mutterboden auf die uterine Fläche niedergeschlagen wurde und abgestreift werden muß, um die Beschaffenheit der uterinen Fläche genauer feststellen zu können.

Ganz anders sieht die innere, dem Kinde zugekehrte fetale Plazentarfläche (Fig. 92) aus: sie ist durch glatte Oberfläche, hellgraublaue Färbung und leicht glänzenden Schimmer ausgezeichnet und läßt unter dem Amnion, von welchem sie völlig überzogen wird, die Verzweigungen der Nabelschnurgefäße deutlich erkennen; hier befindet sich auch die Stelle der plazentaren Nabelschnurinsertion, an welcher das Amnion als „Amnionscheide" direkt auf die Peripherie der Nabelschnur übergeht.

Wie in der Größe, so kommen auch in den Form- und Strukturverhältnissen der Plazenta verhältnismäßig häufig Varianten vor, welche zum Teil schon auf der Grenze zwischen physiologischem und pathologischem Verhalten liegen und die dadurch, daß sie zu Störungen des normalen Lösungsmechanismus und zu Retention von Plazentarteilen Veranlassung geben können, erhöhte praktische Bedeutung gewinnen. So kann die Lappung der Plazenta besonders stark ausgeprägt sein (Plac. partita), so daß das Plazentargewebe in 2 oder 3 oder selbst in noch mehrere getrennte Abschnitte, wie solche bei den Wiederkäuern den Normalzustand darstellen, zerfällt (Plac. bipartita, tripartita, multiloba), oder die Plazenta zeigt Nierenform, oder es kann mitten im Plazentargewebe eine kotyledofreie, nur aus Eihäuten bestehende, kahle Stelle sich befinden (Plac. fenestrata); oder die Plazenta erscheint auffallend dünn, wie allseitig auseinandergezogen, platt gedrückt und von hautartiger Beschaffenheit (Plac. membranacea).

Durchaus nicht so selten, als im allgemeinen angenommen wird, nach Gönner in 1—2% aller Geburten, kommt es zur Bildung von einer oder mehreren kleinen Nebenplazenten, Plac. succenturiatae) (Fig. 93), welche vom Rande der Hauptplazenta entfernt im Bereiche der Eihäute eingebettet liegen und auf einer dort zustande gekommenen Persistenz gefäßhaltiger Chorionzotten beruhen. Infolge stärkerer Adhärenz am Mutterboden bleibt in der Nachgeburtsperiode die Nebenplazenta unter Abreißen der Eihäute leicht im Uterus zurück, wird nun, da die Besichtigung der Hauptplazenta keine Lücken aufweist, ebenso leicht übersehen und kann so zu Nachblutungen und schwerster fieberhafter Erkrankung im Wochenbett Veranlassung geben. Ihre Anwesenheit ist indessen daran zu erkennen, daß sie mit der Hauptplazenta stets durch Gefäße verbunden ist, welche den Rand der Hauptplazenta überschreitend innerhalb der Eihäute zur Nebenplazenta verlaufen, ohne zur Hauptplazenta wieder zurückzukehren (vgl. Fig. 93). Mit Recht betont daher v. Herff, daß jede Nachgeburt prinzipiell durch Emporhalten der Eihäute gegen Licht auf diese Möglichkeit untersucht werden soll; dann ist ein folgenschweres Übersehen ausgeschlossen, und eine Verwechslung mit



anderen Zuständen ist nicht zu befürchten. Denn isoliert in den Eihäuten verlaufende Gefäße kommen abgesehen von der Plac. succenturiata nur noch bei der velamentösen Nabelschnurinsertion und in der Form eines Vas aberrans vor: die Insertio velamentosa ist aber auf den ersten Blick an der Nachgeburt festzustellen, und das Vas aberrans kann wohl in weitem Bogen durch die Eihäute verlaufen, kehrt aber stets wieder zum Rande der Plazenta zurück.

Nicht selten finden sich im Plazentargewebe auch Strukturveränderungen, welche zum Teil als regressive Metamorphosen aufzufassen sind, zum Teil ins pathologische Gebiet hinübergreifen. Häufig, meist bei ausgetragenen und übertragenen, seltener auch bei frühreifen Kindern, enthält das Plazentargewebe Kalkablagerungen: die uterine Fläche ist von zahlreichen, punkt- und strichförmigen, hellen, harten Schüppchen durchsetzt, welche für den über die Fläche streichenden Finger sich wie eingelagerte Sandkörnchen anfühlen; die Konkremente bestehen aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, seltener auch aus phosphorsaurer Magnesia, und sitzen hauptsächlich in der Decidua basalis und ihren decidualen, zwischen die Plazentarkotyledonen eindringenden Balken, aber auch im Stroma der Haftzotten und in der Adventitia der Zottengefäße; eine pathologische Bedeutung kommt den Verkalkungsprozessen nicht zu. Sehr häufig finden sich im Plazentargewebe Veränderungen, welche auf einer mit Fibrinbildung einhergehenden Koagulationsnekrose beruhen; sie sind als hellgelbe oder weiße, runde oder ovale, oft mehrere Zentimeter im Durchmesser betragende, mehr oder weniger derb sich anfühlende, zirkumskripte Platten oder Knoten sowohl an der fetalen, als auch an der maternen Fläche der Plazenta sichtbar, dringen keilförmig, jedoch meist nicht tief in das Plazentargewebe ein, können aber auch inselförmig mitten in der Plazenta auftreten und werden in dieser Form und Anordnung nach dem Vorgange von Ackermann als weiße Infarkte bezeichnet. Mit Vorliebe sitzt der Infarkt am Rande der Plazenta und bildet hier in größerer oder kleinerer Ausdehnung ein in seiner Breite von wenigen Millimetern bis zu 1 cm und darüber betragendes, gelbliches Band (randständiger Infarkt). Die Genese der Infarkte ist nach Seitz u. a. keine einheitliche; ihre Entstehung wird meist von entzündlichen Prozessen der Decidua, des Chorionepithels oder auch der Choriongefäße, also von pathologischen Veränderungen, abhängig gemacht. Die letztere Annahme läßt sich aber m. E. nicht vereinigen mit der Tatsache ihres ganz regelmäßigen Vorkommens; Steffeck fand makroskopisch sichtbare Infarkte in der Hälfte, Williams in 63,8% aller Fälle, und die Untersuchungen dieser beiden Autoren ergaben in Übereinstimmung mit denjenigen von Hitschmann und Lindenthal, dass mikroskopisch in sämtlichen Plazenten geringe Grade von Infarktbildung nachzuweisen sind. Hiernach muß die Entstehung des Infarktes entschieden als ein physiologischer Vorgang aufgefaßt werden, der vielleicht, wie Bumm annimmt, auf einfache Stagnation des mütterlichen Blutes in den intervillösen Räumen mit konsekutiver Nekrose der im Gerinnungsbezirk liegenden Zotten und Deciduainseln zurückzuführen ist. Mit dieser Auffassung stimmt auch die klinische Erfahrung überein, daß die weißen Infarkte für die Entwickelung und Lebensfähigkeit der Frucht belanglos sind; nur ihre exzessive Ausbreitung führt zu Ernährungsstörungen und selbst zum Absterben der Frucht, und wandelt erst den an sich physiologischen Vorgang in einen pathologischen um.

Die Plazenta mit randständigem Infarkt darf nicht zusammengeworfen werden mit der sog. Placenta marginata (Kölliker), bei welcher die

Peripherie kreisförmig von einem, oft mehrere Zentimeter breiten, hellgelben, homogenen, geschlossenen Ring eingenommen wird, und der Placenta circumvallata („Faltenplazenta" nach Liepmann), bei welcher der erwähnte Ring durch eingelagerte Fibrinmassen sich wallförmig über das Niveau der Plazentarfläche erhebt. Während bis vor kurzem auch für die Entstehung dieser Zustände meist entzündliche, also pathologische Veränderungen der Decidua verantwortlich gemacht wurden, bringen sie neuere Untersuchungen mit der normalen Entstehung der Plazenta und der Eihäute in ursächlichen Zusammenhang, führen sie also auf physiologische Momente, und zwar auf mechanische Einwirkung zurück (Ahlfeld, Bayer, Bumm u. a.). Eine Bestätigung und Erweiterung dieser Anschauungen gab Liepmann[1]) auf Grund seiner dem Kieler Gynäkologenkongreß vorgelegten Präparate, welche in der Tat als beweiskräftig angesehen werden müssen; nach seinen Ausführungen wird die Plac. circumvallata und die marginata durch eigentümliche Faltenbildung der Eihäute (Chorion und Amnion) schon zu einer frühen Zeit der Schwangerschaft verursacht, bevor die Decidua capsularis mit der vera verwächst; diese Faltung wird durch eine Art „Stauchung" des Eihautsackes herbeigeführt, welche ihrerseits durch Entwickelung der Plazenta in einer der beiden Tubenecken oder im unteren Uterinsegment (Placenta praevia), oder auch durch Fruchtwasserschwankungen oder endlich durch Schwangerschaftswehen zustande kommen kann; die Plac. marginata entsteht nach Liepmann sekundär aus der zirkumvallata dadurch, daß infolge von Raumbeschränkung und Erhöhung des Innendruckes der Ringwall zu einem Margo zusammengepreßt wurde.

Robert Meyer[2]) faßt den Begriff der Placenta marginata enger und will diesen Namen nur auf solche Plazenten angewendet wissen, bei welchen eine periphere Zone an ihrer Oberfläche von der Chorionhaut freigelassen wird, bei welchen also eine periphere extrachoriale Plazentarzone vorhanden ist. Nach seinen histologischen Untersuchungen beruht diese Form der Placenta marginata stets auf exochorialer Zottenentwickelung in der Decidua vera (Decidua „parietalis" nach Grosser), was am klarsten durch den Abgang der glatten Eihäute und das Aufhören der oberflächlichen chorialen Gefäße am inneren Umfang des Margo bewiesen wird; er nennt sie „echte Placenta marginata" oder Placenta extrachorialis im Gegensatz zu der oben beschriebenen Faltenplazenta, deren Vorkommen er gleichfalls anerkennt, die er aber als Pseudo-Marginalis bezeichnet, weil hier ursprünglich das Chorion seine normale Abgangsstelle an dem peripheren Rande der Plazenta hat.

Ätiologisch sind hiernach beide Formen auseinanderzuhalten, gemeinsam ist beiden die sekundäre Bildung des auf fibrinoider Degeneration der decidualen Deckschicht und auf fibrinoider Blutgerinnung beruhenden Annulus fibrosus.

Schon vor 50 Jahren hat B. S. Schultze[3]) nachgewiesen, daß ganz regelmäßig auch noch am Ende der Gravidität der Überrest des embryonalen Dottersackes (Saccus vitellinus), samt dem zugehörigen atrophischen Dottergang (Ductus omphalo-entericus) an den ausgestoßenen Secundinae aufzu-

[1]) Verhandl. d. Deutsch. Ges. f. Gyn. zu Kiel 1905, S. 191. Liepmann, Beitr. zur Ätiologie d. Plac. circumvallata. Arch. f. Gyn. 1906. Bd. 80. S. 439.

[2]) Arch. f. Gyn. 1909. Bd. 89. S. 542. R. Mayer, Zur Anatomie und Entstehung der Placenta marginata s. partim extrachorialis; und 1912. Bd. 98. S. 493, Derselbe, Die Plazentargefäße als Kennzeichen für die Entstehung der Plac. marginata s. extrachorialis.

[3]) B. S. Schultze, das Nabelbläschen, ein konstantes Gebilde in d. Nachgeburt des ausgetragenen Kindes, Leipzig 1861; Schultze bezeichnet A. F. J. C. Mayer als Ersten, welcher schon 1831 das konstante Vorkommen des Nabelbläschens im ausgetragenen menschlichen Ei behauptet.

finden ist: Das Nabelbläschen (Dotterbläschen) liegt als ein ½ bis 1 cm langes, gelbweißes, solides, rundes oder ovales oder gegen den Duktus hin linsenförmig ausgezogenes Gebilde, meist mehrere Zentimeter vom Plazentarrande entfernt, seltener im Bereiche der fetalen Plazentarfläche selbst, zwischen Amnion und Chorion in Spuren embryonalen Bindegewebes eingebettet; vom Nabelbläschen zieht zur Nabelschnur der Rest des Dotterganges in Gestalt einer feinen weißen Linie, die für gewöhnlich schon mit bloßem Auge sichtbar, stets jedoch mikroskopisch nachweisbar ist; da, wo der Duktus von der Nabelschnurinsertion auf die Plazenta übergeht, bildet das Amnion sehr oft eine niedrige, strichförmige Falte („Schultzesche Falte“), welche bei Hochziehen des Nabelstranges sich deutlicher über das Niveau der Eihäute erhebt.

Feststellungen über die Entfernung des Eihautrisses vom Rande der Plazenta haben in Übereinstimmung mit Beobachtungen an Kreißenden bei Kaiserschnitten und an Frischentbundenen, sowie mit Sektionsbefunden, ergeben, daß die Hauptmasse der Plazenta entsprechend dem regulären Ansiedelungsort des Eies normalerweise im Corpus uteri, oberhalb des die Grenze zwischen diesem und dem unteren Uterinsegment bildenden Retraktionsringes (Kontraktionsring) sitzt, und zwar annähernd gleich häufig an der vorderen und hinteren Korpuswandung; die obere Grenze der Plazenta kann hierbei die Kuppe des Fundus uteri erreichen oder selbst überschreiten, die untere liegt nach Ahlfelds Untersuchungen etwa 10 cm oberhalb des inneren Muttermundes; die seitlichen Ränder reichen nicht selten rechts oder links über die Seitenkanten des Uterus hinaus.

Inseriert die Hauptmasse der Plazenta in einer der beiden Tubenecken, so kann diese „Tubeneckenplazenta“ zwar leicht zu Störungen in der Nachgeburtsperiode (erschwerte Lösung, Blutungen, Plazentarretention) Veranlassung geben, sie darf aber nicht ohne weiteres in die Pathologie verwiesen werden; als ausgesprochen pathologisch muß dagegen der Sitz der Plazenta bezeichnet werden, sobald diese, gleichgültig, ob in größerer oder geringerer Ausdehnung, den Retraktionsring nach abwärts überschreitet.

2. Plazentarer Blutkreislauf.

In einem der vorhergehenden Abschnitte ist der von der Entwickelungsgeschichte untrennbare, komplizierte histologische Aufbau der Plazenta erörtert. Von beiden Seiten, von der mütterlichen und von der kindlichen, dringt in die Tiefe des Plazentargewebes je ein reich verzweigtes Blutgefäßsystem ein: die beiden Blutströme sind von der Peripherie gegen das plazentare Zentrum gerichtet, nähern sich mehr und mehr, sind, ohne an irgend welcher Stelle eine direkte Vermischung ihres Blutes einzugehen, schließlich nur noch durch eine einfache Lage biologisch hochpotenzierter Zellen (Zottenepithel) getrennt, bewerkstelligen den lebhaftesten Austausch von Ernährungs- und Exkretionsstoffen und laufen alsdann wieder peripherwärts zu Mutter und Kind zurück. Die feinere Gefäßanordnung und Verteilung der Blutarten ist hierbei folgende:

Aus der Uterusmuskulatur treten äußerst zahlreiche, arterielles Blut führende Gefäße, durch Hypertrophie und Hyperplasie vielfach spiralig gewunden, in die deciduale Basalplatte ein und verzweigen sich von da, mit Vorliebe den Weg der decidualen Septa benutzend, unter beständig zunehmender Verdünnung ihrer Wandungen in die Tiefe der Plazenta; endlich öffnen sich die Gefäßlichtungen direkt in weite, buchtige Hohlräume, die sog. intervillösen Bluträume (Zwischenzottenräume), welche gleich geräumigen Blut-

men mit dem sauerstoffreichen Nährblut der Mutter angefüllt sind, u
in welchen dieses infolge einer nach physikalischen Gesetzen sich v
ziehenden, beträchtlichen Verlangsamung seiner Stromgeschwindigkeit
gestaut wird. Aus diesen Räumen wird das mütterliche Blut, na
dem es dem fetalen Blut Sauerstoff und Hämotrophe (Bonnet) gelief
und selbst kindliche Stoffwechselprodukte aufgenommen hat, durch
reiches System venöser Gefässe abgeführt, welche zum Teil in die Decid
basalis und von da in die Uterusmuskulatur zurückkehren, zum Teil
einen grossen, an der Peripherie der Plazenta verlaufenden, übrigens ni
ganz konstanten venösen Sinus (Randgefäss, Randsinus) einmünden,
durch dessen Vermittlung gleichfalls den Transport ihrer Blutmengen in d
mütterlichen Organismus zu bewerkstelligen. Die geschilderte Gefäßano
nung wiederholt sich nach Bonnet und Bumm in den einzelnen plaz
taren Kotyledonen, von welchen hiernach jede ein selbständiges matern
Zirkulationsgebiet besitzt.

Von der Frucht aus dringen andererseits die beiden, venöses B
führenden Arterien der Nabelschnur in den Chorion-Anteil der Plazenta
intervillösen Räumen entgegen, und geben feine Äste in jede Chorionzotte
hier gehen diese in Kapillarschlingen über, welche sich in jeder einzel
Zotte wieder zu kleinen venösen Gefäßstämmchen vereinigen, und die letzte
münden in das Lumen der arterielles Blut führenden Nabelschnurvene, wel
ihrerseits im Nabelstrang zum Kindeskörper zurückkehrt.

So wird der eigentliche Plazentarraum von zwei mächtigen, stets
trennt bleibenden und je zu einem selbständigen Kreislauf in sich geschlosse
Blutbahnen, der mütterlichen und der kindlichen, durchströmt: aus den Fo
setzungen der arteriellen Uteringefäße fließt das mit Sauerstoff und
nährungsmaterial reich beladene Blut der Mutter in weite plazentare Ho
räume, in welchen die enorme Erweiterung der Gefäßbahn eine Verla
samung und Anstauung des Blutstromes herbeiführt, und tritt dadur
daß die Chorionzotten mit ihrem fetalen Gefäßsystem in diesen mütterlic
Blutlakunen untertauchen und flottieren, nur getrennt durch den Trophobla
Überzug der Chorionzotten, in innigen Kontakt mit dem fetalen, Kohl
säure und regressive Stoffwechselprodukte führenden Blute. Und an die
bedeutungsvollen Stätte vollziehen sich jene biologischen Vorgänge, wel
die unerläßlichen Voraussetzungen für Wachstum und normale Entwickelu
des werdenden Menschenkindes darstellen.

3. Biologie der Plazenta[1]).

Die wunderbar fein angelegte, übrigens schon von Harvey (1650)
kannte Gefäßanordnung und Blutverteilung innerhalb der Plazenta bild
die Grundlage für die Annahme, daß der Fetus das für seine Entwickel
nötige Material durch die Vermittlung der Plazenta aus dem mütterlic
Blute beziehen müsse und so hatte die Plazenta längst die durchaus
treffende Bezeichnung eines Atmungs- und Ernährungsorganes für das K
erhalten. Aber die Art und Weise, wie die Auswahl und Aneignung
Nährstoffe im Plazentargewebe vor sich geht, blieb lange Zeit in ti

[1]) Polano, Experiment. Beiträge zur Biologie d. Schwangerschaft. Würzburg 1
— Hofbauer, Grundzüge einer Biologie d. menschl. Plazenta. Wien u. Leipzig 1
[illegible], Die menschl. Plazenta als Assimilationsorgan. Samml. klin. Vorträge, N
Nr. 454 1907. — F. Kermauner, Der plazentare Stoffaustausch in seiner physiolog
pathologischen Bedeutung. Würzburger Abhandlungen. Bd. VII. H. 2/3. 1907. — Leo Zun
in Oppenheimers Handb. d. Biochemie des Menschen u. d. Tiere. III. Bd. 1. Hä
S. 82 ff. und IV. Bd. S. 36 ff.

Dunkel gehüllt, und man beschränkte sich in Ermangelung positiver Kenntnisse darauf, der Plazenta in Anwendung der mechanistischen Theorie die Rolle eines Siebes oder Filters zuzuweisen, durch welches die Frucht auf dem Wege der Osmose und Filtration die ihm zusagenden Ernährungsbestandteile in ihren plazentaren Blutstrom aufnehmen sollte.

Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begann man experimentelle Untersuchungen anzustellen, welche sich zum Ziele setzten, körperfremde, gasförmige und gelöste Stoffe von bestimmten physiologischen Eigenschaften oder bekannter chemischer Reaktion dem mütterlichen Organismus einzuverleiben und durch den Nachweis derselben Stoffe im kindlichen Körper die Tatsache ihres Überganges zu konstatieren, wie auch umgekehrt dem Fetus einverleibte Stoffe im Muttertier nachzuweisen; diese Versuche wurden an Mensch und Tier bis in die neueste Zeit fortgesetzt, und der plazentare Übergang von der Mutter auf die Frucht für eine große Anzahl der verschiedensten gasförmigen und gelösten Stoffe experimentell festgestellt, so für Sauerstoff, Kohlensäure, Chloroform, Äther, Kohlenoxyd, Leuchtgas, Alkohol, Chlornatrium, Atropin, Morphium, Opium, Chinin, Salizylsäure, Jodpräparate (Jodkali, Jodipin), Arsen, Phosphor, Quecksilber, Sublimat, verschiedene Farbstofflösungen (Metylenblau, Krappwurzel, Sudan III u. a.[1])).

Hatten die positiven Resultate dieser Untersuchungen den Nachweis eines außerordentlich regen Stoffaustausches zwischen Mutter und Kind geliefert, so brachten die gewaltigen Fortschritte auf dem Gebiete der physiologischen Chemie ganz neue Gesichtspunkte, welche bald auch für die Erforschung der plazentaren Funktionen nutzbar gemacht wurden. Schon 1882 wies Werth[2]) als Erster darauf hin, daß dem Epithellager der Zotten nicht bloß die rein mechanische Rolle eines Filters zukommen könne, sondern daß diesem eine selbständige, den Übergang von schwer oder nicht diffundierbaren Substanzen (Eiweiß) vermittelnde Tätigkeit zugeschrieben werden müsse: „man wird", sagt er, „zu einem vollen Verständnis der Grundbedingungen, unter welche die Entwickelung des Fetus gestellt ist, nicht anders gelangen, als durch die Annahme eines höchst aktiven und spezifischen Eingreifens der Zelltätigkeit an der Oberfläche des fetalen Ernährungsorganes in den Ernährungsvorgang." Auch Preyer[3]) nahm 1885 einen spezifischen Chemismus des Zottenepithels an, von Herff[4]) sprach sich 1897 dahin aus, daß der Übergang des Eiweißes nur durch eine Lebenstätigkeit des protoplasmatischen Zottenmantels (Synzytium) bewerkstelligt werden könne; Straßmann, Bumm u. a. haben die Hypothese aufgestellt, daß der Epithelüberzug der Zotten gleich den Epithelien des Darmapparates echte Drüsentätigkeit entwickele. Polano[5]) kam auf Grund seiner bio-chemischen Versuche 1904 zu der Überzeugung, daß die dem Synzytium zukommenden Eigenschaften auf einen äußerst komplizierten Chemismus schließen lassen und daß hierbei fermentative Wirkungen eine große Rolle spielen.

Diese zunächst theoretischen Anschauungen, deren Kernpunkt in der Annahme einer spezifischen, physiologisch-chemischen Arbeitsleistung, einer „elektiven Zellfunktion" des Chorionepithels liegt, sind nun durch die neuesten Forschungen bestätigt worden, welche sich im Wesentlichen mit der Bio-

---

[1]) Die Kehrersche Tabelle (l. c. S. 21—26) stellt die Versuche über 72 verschiedene Substanzen zusammen mit unzweifelhaft positivem Ausfall für 43 Stoffe.

[2]) Arch. f. Gyn. 1882. Bd. XX. S. 353. Werth, Einseitiges Hydramnion mit Oligohydramnie der zweiten Frucht bei Zwillingsschwangerschaft aus einem Ei etc. (S. 375).

[3]) W. Preyer, Spezielle Physiologie des Embryo. Leipzig 1885.

[4]) v. Herff, 69. Vers. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte zu Braunschweig, 1897. Autoreferat im Zentralbl. f. Gyn. 1897. Nr. 40. S. 1204.

[5]) Vgl. S. 162.

chemie der Plazenta beschäftigen und an Stelle der bisher herrschenden mechanistischen Auffassung das vitalistische Prinzip setzen. Zahlreiche Autoren haben sich mit diesem höchst verwickeltem Problem befaßt, insbesondere haben die Untersuchungen von Hofbauer[1]) und Polano[1]) die Fundamente zu einem Verständnis der in der Plazenta sich abspielenden, spezifischen Lebensvorgänge gelegt; wenn auch sicherlich noch jahrelange, emsige Arbeit erforderlich sein wird, volles Licht in das Dunkel der äußerst vielseitigen und sehr schwer nachweisbaren vitalen Prozesse innerhalb der Plazenta zu bringen, so sind doch die Grundlagen für weitere experimentelle Forschungen geschaffen, und wir müssen heute eine Reihe von Tatsachen in der Biologie der Plazenta als erwiesen anerkennen, welche sich auf das Wesen der plazentaren Atmung und der plazentaren Ernährung beziehen und im folgenden kurz erläutert sind.

a) Die plazentare Atmung (plazentarer Gaswechsel).

Zur ihrer Entwickelung und Ausreifung bedarf die Frucht während ihres ganzen intrauterinen Daseins ebenso, wie das extrauterin lebende Individuum, unbedingt der Atmung, d. h. der Sauerstoffaufnahme mit gleichzeitiger Abgabe der durch den physiologischen Verbrennungsakt gebildeten Kohlensäure, eine chemische Umsetzung, welche auch für das Leben der ungeborenen Frucht, wie längst bekannt, ein Ding absoluter Notwendigkeit ist. Die Lungen der Frucht funktionieren aber noch nicht, die fetale Respiration vollzieht sich vielmehr innerhalb der Plazenta, welcher schon 100 Jahre vor der Entdeckung des Sauerstoffs durch Priestley (1772) von Mayow die Funktion der Lunge zugesprochen worden ist, nachdem Andreas Vesalius durch Tierexperimente das absolute Luftbedürfnis für den Fetus festgestellt hatte.

Den exakten Nachweis für die plazentare Atmung des Fetus lieferten folgende 3, von Zweifel[2]) zuerst konstatierten Versuchsresultate:

1. die sichtbare Farbendifferenz zwischen dem hellroten Nabelvenenblut und dem mehr dunkelbraunroten Nabelarterienblut, welche freilich nur gering ist und darum nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln im Tierversuche sich erweisen läßt (möglichst rasche Eröffnung des Uterus mit Vermeidung jeder Insultierung des Plazentarkreislaufes, Eintauchen des Muttertieres in ein erwärmtes physiologisches Kochsalzbad nach Zweifel); nachdem Joh. Müller schon 1823 ein einziges Mal beim Schaf-Fetus den Farbenunterschied zu bemerken geglaubt hatte, diesen einmaligen Befund aber bei späteren Versuchen niemals wieder erheben konnte, wurde ein deutlicher Farbenunterschied von Zweifel 1876 an Kaninchenfeten, später von Preyer bei Meerschweinchen des öfteren festgestellt und hierdurch bewiesen, daß das Blut der Nabelvene reichlicher mit Oxyhämoglobin versehen ist, als das Blut der Nabelarterien.

2. Der spektroskopische Nachweis des Oxyhämoglobin-Streifens im Blute der Nabelvenen, während dieser im Blute der Nabelarterien fehlt. Zweifel gelang dieser Nachweis 1876 an neugeborenen Kindern, nachdem der Nabelstrang vor dem ersten Atemzug abgeklemmt war; A. Schmidt und Preyer konnten denselben Befund am Meerschweinchen erheben.

3. Dunkelfärbung des Nabelvenenblutes bei künstlich erzeugter Dyspnoe nach Luftabschluß, und arterielle Wiederfärbung bei Einleitung

[1]) Vgl. S. 162.
[2]) Zweifel, Die Respiration des Fetus. Arch. f. Gyn. 1876. Bd. IX. S. 291.

künstlicher Respiration, wie dies von Zweifel und Preyer im Tierversuche konstatiert werden konnte.

Die Annahme, daß der plazentare Gasaustausch zwischen Mutter und Kind nach den rein physikalischen Gesetzen der Filtration und membranösen Diffusion (Osmose) vor sich gehe, war bis vor kurzem allgemein gültig, obgleich gegen die Richtigkeit dieser Anschauung immer wieder wohlbegründete Bedenken laut wurden, und die Möglichkeit einer rein osmotischen Relation zwischen mütterlichen und kindlichen Blutgasen von den berufenen Vertretern der Physik direkt für ausgeschlossen erklärt wurde, da beide Blutarten keine echten Gaslösungen darstellen, vielmehr im maternen Blutgefäßsystem der Sauerstoff an das Hämoglobin chemisch gebunden, im fetalen aber eine reine Hämoglobinlösung gegeben sei. Die hier bestehende Lücke auszufüllen, sind allem Anschein nach neue experimentelle Untersuchungen von Hofbauer berufen, welche von anderen Autoren (Charrin, Goupit, Ferroni, Savaré) nachgeprüft und bestätigt worden sind, sie haben die Anwesenheit von Oxydations-Fermenten ergeben, welche als Sauerstofferreger und wahrscheinlich auch als Sauerstoffüberträger im lebenden Plazentargewebe funktionieren, unter deren Einwirkung also die Abspaltung des Sauerstoffes aus seiner chemischen Bindung an das mütterliche Hämoglobin erfolgt. Nach Hofbauer spielt also die Plazenta bezüglich des Sauerstoffüberganges nicht nur die Rolle einer einfachen permeablen Membran, sondern sie vollzieht „die Leistung eines selbsttätigen Organes“. Als Bildungsstätte der Oxydasen ist das Zottenepithel mit seiner vitalen Tätigkeit anzusehen.

Die im Embryonalkörper vor sich gehende Kohlensäureproduktion bildet das Endresultat der Gewebsatmung und die so gebildete Kohlensäure wird wiederum im Plazentargewebe an das mütterliche Blut abgegeben; für diesen Vorgang geben nach Leo Zuntz die physikalischen Gesetze der Diffussion eine ausreichende Erklärung, da ein großer Teil der im Blute enthaltenen Kohlensäure in der Blutflüssigkeit einfach gelöst ist. Übrigens vertritt L. Zuntz die Ansicht, daß sich auch der Sauerstoffaustausch zwischen Mutter und Frucht ohne Zuhilfenahme der Hofbauerschen Fermente erklären läßt.

b) Die plazentare Ernährung (plazentarer Stoffaustausch).

Die durch Gusserow und seine Schule inaugurierten, jahrelang fortgesetzten, oben schon erwähnten experimentellen Untersuchungen hatten das übereinstimmende Resultat ergeben, daß gasförmige und lösliche Stoffe der verschiedensten Art in der Plazenta von der Mutter auf die Frucht übergehen. Vielfach wurde weiterhin der plazentare Übergang von korpuskulären Elementen (chinesische Tusche, Zinnober, schwefelsaures Barium, Ultramarinblau) studiert und dabei auch für die geformten Bestandteile zum Teil wenigstens ein Übertritt durch die plazentaren Scheidewände entweder direkt oder durch die Vermittlung der weißen Blutzellen (Preyers Leukozytentheorie) angenommen. Aber beide Anschauungen haben sich als unhaltbar erwiesen, es muß vielmehr heute als feststehend betrachtet werden, daß geformte Körper unter vollkommen physiologischen Verhältnissen überhaupt nicht, sondern nur unter bestimmten Voraussetzungen aus der mütterlichen in die kindliche Blutbahn überwandern können, nämlich dann, wenn das Plazentargewebe irgend welche Läsionen, sei es infolge von Plazentarablösung, sei es infolge von Verletzungen des Zottengewebes, z. B. durch zu starken Injektionsdruck im Experiment, erlitten hat. Neuere Untersuchungen, die wir hauptlich Hofbauer verdanken, haben andere Wege gewiesen, welche uns das

Verständnis für den höchst komplizierten Übergangsmodus schwer oder nicht diffussionsfähiger Nährstoffe von Mutter auf Kind wesentlich näher rücken. Hiernach geht die Aufnahme und Abgabe von ungelösten Nährstoffen innerhalb der Plazenta in Form von mannigfaltigen chemischen Reaktionen vor sich, welche an die Tätigkeit von Fermenten gebunden sind; Aufgabe dieser Fermente ist es, die im mütterlichen Blute enthaltenen Stoffe in solche Modifikationen überzuführen, welche der direkten Resorption und nachfolgenden Assimilation zugänglich sind; die fermentativen Leistungen führen zu Spaltungen und Synthesen und vollziehen sich im Innern des Chorionepithels mit seinen spezifischen vitalen Funktionen. Durch überzeugende Versuche hat Hofbauer für Eisen, Eiweißkörper und Fette dargetan, daß die Plazenta für diese Stoffe ein Assimilationsorgan darstellt, in dessen epithelialem Chorionzottenmantel sich eine Vielzahl von Fermentwirkungen vorfindet, wobei den verschiedenen Fermenten eine spezifische Wirkung zukommt, daß sie also in der fetalen Entwickelungsepoche im Sinne einer echten Drüsenleistung die Rolle des Darmapparates und der Leber übernimmt; neben der direkten Fettaufnahme von seiten der Mutter findet vielleicht im Fetus selbst die Bildung von Fett aus den aufgenommenen Kohlehydraten statt. Ultramikroskopische Untersuchungen, welche auf die Anregung Kreidls von Oshyma angestellt wurden, haben die angeführten Anschauungen bestätigt.

Der Übergang der löslichen Salze von der Mutter auf die Frucht durch Diffussion ist längst experimentell festgestellt, ebenso der Übertritt von Kohlehydraten (Zucker) aus dem maternen Blut in das fetale; nach Leo Zuntz spielen auch die in dem mütterlichen Plazentaranteil nachgewiesenen erheblichen Glykogenmengen im Kohlehydratstoffwechsel wahrscheinlich eine Rolle; diastatische Fermente (Amylase) wurden von Bergell, Liepmann und Savaré nachgewiesen, nach Higuchi besitzt die menschliche Plazenta unzweifelhaft Enzyme, welche eine Reihe von Glykosiden und Estern hydrolytisch zu zerlegen vermögen.

Viel dürftiger noch, als über die fetale Stoffaufnahme, sind wir über die Vorgänge der regressiven Stoffmetamorphose und der Stoffabgabe an den mütterlichen Organismus unterrichtet; wohl ist experimentell studiert und nachgewiesen worden, daß giftige Substanzen, welche den Feten subkutan einverleibt wurden, auf das Muttertier übergehen; dieser Nachweis wurde geliefert von Savory und Gusserow für essigsaure Strychninlösung, von Preyer für wässerige Lösungen von Cyanwasserstoff, Nikotin und Kurarin, von Landois und Brian für salizylsaures Natron und Metylenblau, von Kreidl und Mandl für Strychnin, Salizylsäure, Pilokarpin, Metylenblau, Physostigmin, Phloridzin und Adrenalin; die letzteren haben auch den Übergang heterologer Blutarten konstatiert. Gänzlich unbekannt ist aber der Charakter der vom Fetus auf die Mutter physiologischerweise übergehenden Stoffwechselprodukte und auch der Modus der Stoffabgabe ist noch in Dunkel gehüllt; Halban und G. Fleck haben hierfür die sog. innere Sekretion der Chronionzotten herangezogen; nach Veits Lehre von den Zottendeportation sollen die regressiven Stoffwechselprodukte des Fetus durch die im Blute zerfallenden Zotten in den mütterlichen Blutstrom gelangen. Jedenfalls kann es heute kaum mehr zweifelhaft sein, daß auch die Abfallstoffe der sich entwickelnden Frucht in der Plazenta und durch plazentare Tätigkeit in den mütterlichen Organismus übergeführt werden, wobei die Ausgaben des Fetus im Vergleiche zur Zufuhr von Nährstoffen im Haushalte des fetalen Organismus sehr viel geringfügiger sein dürften (Bumm).

Der Frage nach dem biologischen Verhalten der plazentaren Scheidewand gegen

pathogene und nichtpathogene Mikroorganismen sind überaus zahlreiche Forscher nähergetreten. Für die nichtpathogenen Mikrobien muß auf Grund vielfacher neuerer Untersuchungen angenommen werden, daß ihnen die Passage durch das völlig intakte, lebende Plazentargewebe versagt ist. Von den Erregern der akuten und chronischen Infektionskrankheiten ist es für Milzbrand, Pocken, Typhus, Rekurrens, Pneumonie, Masern, Scharlach, Rotz, Lyssa, Tuberkulose, Lues, Streptokokken- und Staphylokokkeninfektion zum größeren Teile erwiesen, zum Teil mehr oder minder wahrscheinlich, daß eine plazentare Übertragung unter bestimmten Verhältnissen stattfinden kann; sie scheint im wesentlichen oder wenigstens in erster Linie von der Zeitdauer der mütterlichen Erkrankung, sowie von der Menge und Virulenz der Bakterien abhängig zu sein. Während nach der Annahme von M. Wolff, Malvoz u. a. die Möglichkeit plazentarer Übergänge an Zottenläsionen mit plazentaren Hämorrhagien gebunden ist, gesundes und unverletztes Zottenepithel aber den Übertritt von Infektionserregern verhindert, vertreten andere, wie Latis, Birch-Hirschfeld und besonders Lubarsch den Standpunkt, daß pathogene Bakterien auch ohne jede nachweisbare Schädigung des Plazentargewebes aus den mütterlichen Bluträumen in die fetalen Zottenblutbahnen aktiv hineinwuchern können (Durchwachsungstheorie).

Auch der plazentare Übergang von Toxinen, speziell Bakterientoxinen und ihren Antikörpern (Antitoxinen) ist neuerdings vielfach Gegenstand ausgedehnter Untersuchungen geworden, welche sich mit Diphtherietoxin, Leukotoxinen, Diphtherieantitoxinen, Tetanusantitoxin beschäftigen (v. Behring, Römer, Dzierzgowski, Ransow, Polano, Ehrlich, Warnicke u. a.); die Versuche sind aber teils positiv, teils negativ ausgefallen und daher vorerst nicht eindeutig verwertbar; dasselbe gilt von den Experimenten, welche die Frage des plazentaren Überganges von Bakterien-Agglutininen, Präzipitinen und Alexinen bearbeiten.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß unsere Kenntnisse über die biologischen Vorgänge in der Plazenta durch die neueren Forschungen wesentlich gefördert worden sind, und wir können diese Errungenschaften in folgende Sätze zusammenfassen:

Die menschliche Plazenta stellt für den Fetus das spezifische Atmungs- und auch das hauptsächlichste, wenn nicht einzige Stoffwechselorgan dar, in welchem sich die für die fetale Ernährung und Entwickelung notwendigen assimilierenden und regressiven Stoffwechselvorgänge abspielen; aber die Plazenta arbeitet hierbei keineswegs nur nach rein physikalischen Grundgesetzen, sie ist nicht nur als eine einfache, zwischen mütterlichen und kindlichen Organismus eingeschaltete physikalische Membran (Filter für Wasser, Dialysator für Salze) aufzufassen, sondern sie besitzt vermöge der spezifischen Tätigkeit des Chorionepithels auch alle Eigenschaften eines Drüsenapparates, in welchem außerordentlich mannigfache und höchst komplizierte chemische Umsetzungen, und zwar fermentative Prozesse der Spaltung und der Synthese, vor sich gehen, Funktionen, wie sie im extrauterinen Leben den Darmzotten zukommen. Diese zum großen Teil noch unbekannten Umsetzungsprozesse sind durch die neuen biologischen und biochemischen Untersuchungsmethoden unserem Verständnis näher gerückt, und sicherlich wird auf diesem Wege die zukünftige Forschung immer mehr Licht in das Dunkel des fetalen Stoffwechsels bringen.

B. Die Nabelschnur.

1. Topographie.

Die einzige Verbindung zwischen mütterlichem und kindlichem Organismus im Uterus wird durch die Nabelschnur (Nabelstrang, Funiculus umbilicalis) hergestellt, einen durchschnittlich 50 cm langen, kleinfingerdicken, weichen und weißlichgrau gefärbten Strang, welcher mehr oder weniger zahlreiche, vom Fetus aus meist nach links gewundene, spiralförmige Eigenwindungen aufweist und vermöge seiner Länge nicht etwa in gerader Linie, sondern

stets in mehrfachen Schlingenbildungen und oft genug auf größeren Umwegen von der fetalen Fläche der Plazenta zum Nabel des Kindes verläuft. Die Hauptmasse dieser Schlingen pflegt zwischen der Bauchfläche der Frucht und der Uteruswand, im Fruchtwasser schwimmend, sich aufzuhalten; außerordentlich häufig geben die aktiven Bewegungen und passiven Umlagerungen der Frucht Veranlassung zu Umschlingungen der Nabelschnur um einzelne Körperteile; ihre Entstehung wird begünstigt durch geringe Entwickelung der Frucht, durch große Mengen Fruchtwassers und erhebliche Länge der Nabelschnur; sie kommen am häufigsten um den kindlichen Hals, unter 4 Geburten durchschnittlich 1 mal, etwas seltener um Arme und Beine zur Beobachtung, am seltensten ist nach der Geburt die Umschlingung um den Rumpf des Kindes festzustellen; tatsächlich sind indessen letztere in der Schwangerschaft weit häufiger, werden aber während des Durchtrittes des Kindes durch die Geburtswege leicht abgestreift; auch mehrmalige (bis zu 8 malige nach T. Soli) Umschlingungen um ein und denselben Körperteil, besonders um den Hals, kommen vor. Die Umschlingungen können schon in der Schwangerschaft so straff sein oder auch erst während des Geburtsaktes so fest angezogen werden, daß hierdurch partielle Kompressionen der Nabelschnurgefäße zustande kommen, welche sich meist durch auffallend laute und anhaltende Nabelschnurgeräusche dokumentieren und unter Umständen zu einer Asphyxie der Frucht führen können; auch besteht die Möglichkeit, daß die normale Länge der Nabelschnur durch mehrfache Umschlingungen eine erhebliche Einbuße erleidet, und daß hierdurch die auf Seite 171 erwähnten Geburtsstörungen verursacht werden können. Endlich kann es unmöglich werden, nach der erfolgten Geburt des Kopfes die allzu straff angezogene Umschlingung um den Hals zu lockern, so daß die Befreiung des Kindes aus seiner Schlinge mittelst Durchschneidung der Nabelschnur bewerkstelligt werden muß. Aus all diesen Gründen gewinnen die häufigen Nabelschnurumschlingungen mitunter eine nicht zu unterschätzende pathologische Bedeutung, wenngleich sie an und für sich zu den physiologischen Vorkommnissen zu zählen sind.

Die Einsenkung der Nabelschnur in die Plazenta kann normalerweise im ganzen Gebiete ihrer fetalen Fläche erfolgen: bei der Insertio centralis nimmt die Insertionsstelle annähernd die Mitte der Plazentarfläche ein, bei der Insertio lateralis liegt sie exzentrisch an irgend einer Stelle zwischen Zentrum und Plazentarrand, und als Insertio marginalis wird es bezeichnet, wenn die Nabelschnur sich am Rande der Plazenta, auf der Grenze zwischen Plazentargewebe und dem Ansatz der Eihäute inseriert; bei weitem am häufigsten kommt die laterale (in ca. 75 %), weniger häufig die zentrale (in ca. 20 %), am seltensten die marginale (in ca. 5 %) Form der Insertion zur Beobachtung.

Eine weitere Insertionsmöglichkeit, die Insertio velamentosa, besteht darin, daß die Nabelschnur sich außerhalb des Plazentarbezirkes in mehr oder minder großer Entfernung vom Rande der Plazenta in die Eihäute einsenkt und daß von dieser Insertionsstelle aus die einzelnen Nabelschnurgefäße isoliert und oft auf bogenförmigen Umwegen durch das Gebiet der Eihäute zum Plazentarrande verlaufen; doch gehört diese Insertion nach ihrer Entstehung und nach ihren Folgezuständen in die Pathologie.

2. Bestandteile (Fig. 94).

Der Nabelstrang wird zusammengehalten von einer glatten Membran, der Amnionscheide, welche als direkte Fortsetzung der innersten Eihaut

an der plazentaren Insertionsstelle der Nabelschnur auf diese übergeht, sie in ihrer ganzen Länge überzieht und am Nabel des Kindes wiederum direkt in dessen Bauchhaut übergeht, indem die äußere Bindegewebsschicht der Amnionscheide sich in die Kutis, die innere Plattenepithelschicht in die

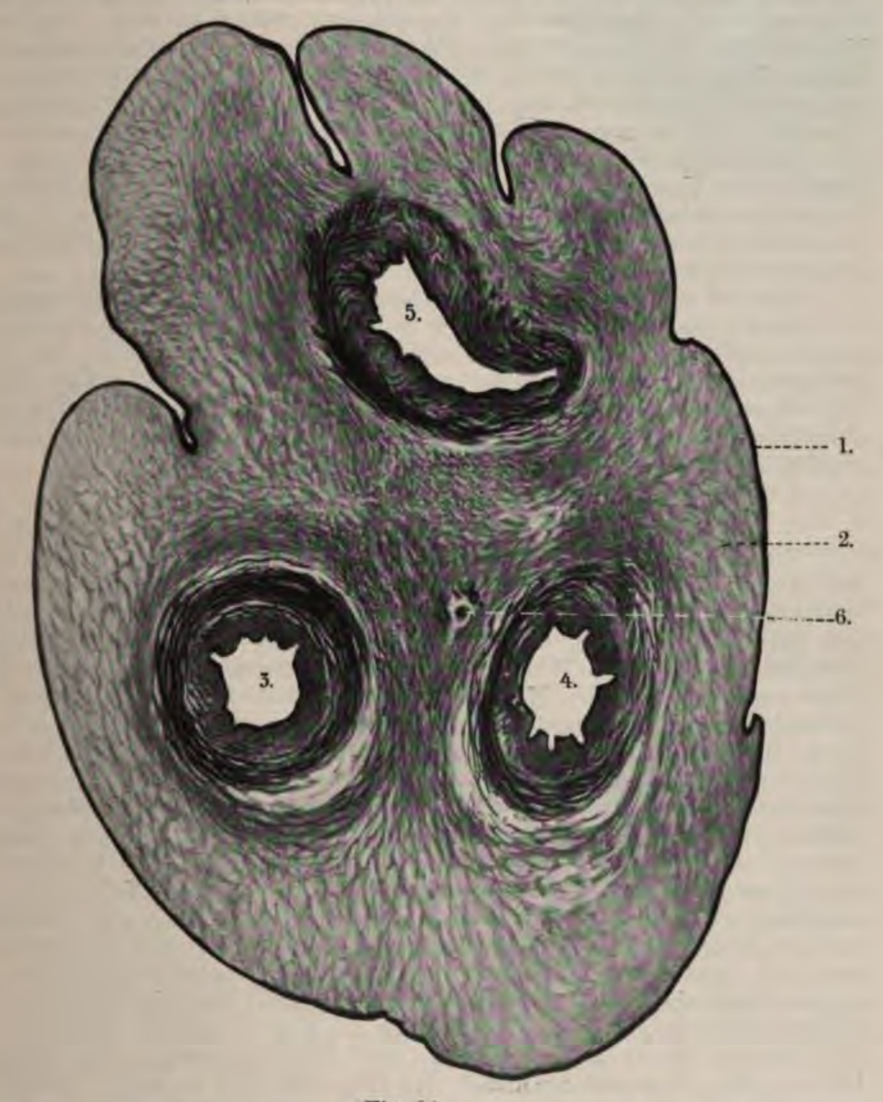


Fig. 94.
Bestandteile der Nabelschnur (Lupenvergrößerung): 1. Amnionscheide; 2. Warthonsche Sulze; 3. und 4. Arteriae umbilicales; 5. Vena umbilicalis; 6. Allantois.

Epidermis der Frucht umwandelt. Die Amnionscheide ist mit der Warthonschen Sulze ausgefüllt, einem gallertartigen, von zahlreichen spindel- und sternförmigen Bindegewebszellen durchsetzten, embryonalen Gewebe, welches als Füllmaterial dient und die in ihm eingebetteten 3 Nabelschnurgefäße umschließt.

Von diesen bringen die zwei, mit kräftiger Muskularis ausgestatteten Arteriae umbilicales mit ihrem plazentarwärts gerichteten Blutstrom das venöse Blut aus dem kindlichen Körper zur Plazenta, während die dünnwandige, mit weiterem Lumen und mit klappenartigen Falten versehene Vena umbilicalis mit ihrem fetalwärts gerichteten Blutstrom das in der Plazenta arterialisierte Blut dem Fruchtkörper wieder zuführt. Die beiden Nabelarterien, welche im Fetus die Hauptfortsetzung der Arteriae hypogastricae bilden, obliterieren post partum und wandeln sich jederseits in das Ligamentum vesicoumbilicale laterale um, die Nabelvene wird in ihrem supravesikalen Abschnitt post partum zum Ligamentum teres (suspensorium) hepatis.

Die Nabelschnurgefäße besitzen keine Vasa vasorum, geben auch keine Äste an ihre Umgebung ab und zeigen unabhängig von den Spiralwindungen des ganzen Nabelstranges Eigendrehungen, wobei sich bald die um ca. 10 cm längere Vene um die Arterien, bald umgekehrt die Arterien um die Vene in langgestrecktem Bogen herumschlingen.

Aus der ersten Zeit des Embryonallebens enthält die Nabelschnur in die Warthonsche Sulze eingebettet noch die Überreste der Allantois, welche in Form eines ganz feinen obliterierten Kanals zwischen den beiden Nabelarterien bei Lupenvergrößerung regelmäßig deutlich erkennbar sind (s. Fig. 5); seltener nachzuweisen sind die embryonalen Reste des Dotterganges (Ductus omphalo-entericus), welche an der Peripherie unter der Amnionscheide liegen.

3. Physiologische Besonderheiten.

Die Nabelschnur ist so elastisch, daß sie sich durch stetigen Zug um die Hälfte ihrer Länge und darüber hinaus ohne Kontinuitätstrennung ausdehnen läßt, und besitzt einen so erheblichen Grad von Festigkeit, daß sie auch plötzlich und ruckweise auf sie einwirkenden Dehnungsgewalten beträchtlichen Widerstand entgegenzusetzen vermag; so ist ein gewaltsames Zerreißen der Nabelschnur durch der Hände Kraft auch bei plötzlich erfolgender Anspannung oft nur schwer oder gar nicht möglich. Nach den von Négrier, Chiari, Spaeth, Schatz, Lamare und Neville angestellten Versuchen erträgt sie durchschnittlich eine einfache Gewichtsbelastung von 4000—6000 Gramm, ohne zu zerreißen; dagegen ergaben Pfannkuchs Versuche, die von Hofmann und Ashton bestätigt wurden, daß bei ruckweiser Belastung — Fallhöhe des Gewichts von 50—25 cm — schon 500—1000 Gramm eine Zerreißung der Nabelschnur verursachten. Sicherlich ist der Grad der Festigkeit individuell sehr verschieden und im Einzelfall — abgesehen von den äußeren Umständen bei der Geburt und im Experiment (Fallhöhe, Expulsionskraft, Gewichtsbelastung) — in hohem Maße abhängig von der jeweiligen Qualität der Nabelschnur, deren Widerstandskraft je nach dem Reichtum an Warthonscher Sulze, der Zahl und Art der Windungen, und nach dem Füllungszustande, der Schlingenbildung, der Varizenbildung und der histologischen Struktur (Gehalt an elastischen Fasern nach Forssell) der Nabelschnurgefäße schwankt; enorm festen Nabelschnüren, welche eine Gewichtsbelastung bis zu 11000 und 12000 g aushalten, stehen solche von außergewöhnlich geringer Widerstandsfähigkeit gegenüber; sind doch Fälle in der Literatur bekannt, in welchen der einfache Versuch, eine um den Hals geschlungene Nabelschnur zu lockern und über den geborenen Kopf hinüberzustreifen, zu einer Zerreißung der Nabelschnur geführt hat (La Pierre, G. Koch, Budin).

Auch in der Rostocker Klinik kam unlängst ein solcher Fall zur Beobachtung: 21 j. IIp., gesunde Polin (keine Lues), 1. Geburt spontan, lebendes Kind (1909); 2. Geburt

am 21. VII. 1912 in der Klinik: nach 9stündiger Wehentätigkeit spontane Geburt eines ausgetragenen, lebenden Mädchens in I. Hinterhauptslage; Gewicht des Kindes 3790 g, Länge 51 cm. Nach der Geburt des Kopfes zeigte sich eine Nabelschnurumschlingung um den Hals; bei dem mit gewohnter Vorsicht von seiten der Oberhebamme ausgeführten Versuch, die Schlinge zu lockern und über den Kopf zu streifen, wich die Nabelschnur zwischen den Fingern auseinander und zerriß; doppelte Unterbindung der unregelmäßig zackigen, 10 cm vom kindlichen Nabel entfernten Rißstelle und Extraktion der Schultern; Mutter und Kind 11 Tage post partum gesund entlassen. Die zerrissene Nabelschnur zeigte zentrale Plazentarinsertion, war 58 cm lang und bot makroskopisch durchaus die gewöhnlichen anatomischen Verhältnisse; auch die sorgfältigste mikroskopische Untersuchung der verschiedenen Nabelschnurbestandteile ergab keine Anomalien, insbesondere keinen Mangel der Gefäßwandungen an elastischem Gewebe.

Wenngleich die normale Durchschnittslänge der Nabelschnur nur selten um mehr als 10 cm nach oben und unten überschritten wird, so fehlt es doch nicht an Beispielen, in welchen bei sonst ganz normalen Verhältnissen die Nabelschnur um die Hälfte ihrer Durchschnittslänge oder noch mehr verlängert oder verkürzt ist; ja diese Überschreitungen der physiologischen Grenzen können ausnahmsweise exzessiv und damit hochpathologisch werden: selbst über 200 cm lange Nabelschnüre sind beobachtet worden (Churchill 220 cm, Schneider 300 cm[1])), und umgekehrt kann es vorkommen, daß die Nabelschnur auf wenige Zentimeter reduziert ist oder sogar völlig fehlt, so daß die Plazenta dem Nabel der in diesen Fällen stets vorzeitig ausgestoßenen Frucht direkt aufsitzt. Je länger die Nabelschnur ist, um so häufiger werden die oben erwähnten einfachen und mehrfachen (in einem Falle von Seeligmann bis 10fachen) Umschlingungen um einzelne Körperteile der Frucht entstehen, und um so leichter wird es intra partum zu Vorliegen und Vorfall der Nabelschnur kommen; die absolut zu kurze oder durch Umschlingungen relativ zu kurz gewordene Nabelschnur vermag in der Austreibungsperiode, namentlich gegen das Ende der Geburt die Progressivbewegung des Kindes zu erschweren oder zu verhindern und kann zu vorzeitiger Plazentarlösung, zu Inversio uteri oder zu Zerreißungen der Nabelschnur Veranlassung geben.

Auch die Dicke der Nabelschnur ist erheblichen Schwankungen unterworfen, welche im wesentlichen von der größeren oder geringeren Menge des Füllmateriales, der Warthonschen Sulze, abhängen; sie kann das Dreifache des gewöhnlichen Umfanges betragen oder auch auf Bleistiftdicke eingeschränkt sein („fette" d. h. sulzreiche, und „magere" d. h. sulzarme Nabelschnüre).

Ab und zu (in ca. 0,5% aller Geburten) werden Nabelschnüre geboren, welche in ihrem Verlaufe eine echte, einfache oder auch doppelgeschürzte Knotenbildung aufweisen; diese kann dadurch zustande gekommen sein, daß die Frucht früher oder später vermöge ihrer Eigenbewegungen in eine zufällig formierte Schlinge mit ihrem ganzen Körper hindurchgeschlüpft ist und die so entstandene Verschlingung der Schnur allmählich zu einem Knoten zusammengezogen wurde. Diese „wahren" Knoten würden wohl häufiger beobachtet werden, wenn der Mechanismus ihrer Entstehung nicht an bestimmte Voraussetzungen gebunden wäre: da nur das eine, fetalwärts gelegene Knotenende lokomotionsfähig ist, während das andere, plazentarwärts gelegene festsitzt, so muß das Kind in einer bestimmten Richtung seinen Durchtritt durch die vor seinem Kopf- oder Beckenende gelagerte Schlinge bewerkstelligen, und zwar muß das Durchschlüpfen des Kindes durch die präformierte Schlinge stets von derjenigen Seite aus erfolgen, auf welcher das plazentare Endstück der Schlinge sich befindet. Je länger die Nabel-

[1]) Zitiert nach Gönner, Winckels Handb. d. Geburtshilfe. Bd. I, 1. S. 300.

schnur ist, um so mehr ist die Gelegenheit zu Schlingen- und Knotenbildung gegeben, doch kann eine solche sehr wohl auch bei normaler Länge der Nabelschnur vorkommen. Für gewöhnlich bringen, wie die Erfahrung lehrt, die wahren Knoten keine Nachteile für Mutter und Kind; nur wenn ausnahmsweise der Knoten sehr fest zusammengezogen wird, können hierdurch dem Kinde gefährlich werdende Störungen der Blutzirkulation in den komprimierten Nabelschnurgefäßen hervorgerufen werden.

Im Gegensatz zu diesen wahren Knoten besitzen die sog. „falschen" Knoten so gut wie gar keine klinische Bedeutung; sie stellen lokale Verdickungen der Nabelschnur in Form von knotenförmigen Anschwellungen dar, welche entweder auf knäuelförmiger Schlingenbildung (Nodus vasculosus) oder auf variköser Ausdehnung (Nodus varicosus) der Gefäße oder endlich auf zirkumskripter Anhäufung der Warthonschen Sulze (Nodus gelatinosus) beruhen; nicht selten kombinieren sich diese Zustände miteinander und bilden gemeinsam einen falschen Knoten der Nabelschnur.

Die im vorhergehenden beschriebenen besonderen Verhältnisse der Nabelschnur bewegen sich zunächst noch auf physiologischem Gebiet und haben darum an dieser Stelle kurze Erwähnung gefunden; sie überschreiten aber sehr häufig und in den verschiedensten Graden die dem physiologischen Verhalten gezogenen Grenzen und geben dann zu allerlei Schwangerschafts- und Geburtsstörungen Veranlassung (vgl. Pathologie der Schwangerschaft und Geburt).

C. Das Fruchtwasser[1]).

1. Qualität und Quantität.

Am Ende der Schwangerschaft zeigt das — keimfreie — Fruchtwasser (Liquor amnii), von welchem Frucht und Nabelschnur allseitig umgeben ist, eine klare oder leicht getrübte, häufig mit feinen Flöckchen durchsetzte, weißlich gelbliche Farbe, einen süßlich faden Geruch, eine schwach alkalische oder (nach Prochownick in ganz frischem Zustande) neutrale Reaktion und ein spezifisches Gewicht von 1006—1008 (Prochownick, Zangemeister und Meißl). Mehr oder weniger reichlich finden sich in der Flüssigkeit suspendiert Wollhaare, abgestoßene Epidermiszellen und Talgdrüsensekret der fetalen Haut, nach Daniel auch vereinzelte Amnionepithelien und (während der Geburt) häufiger Leukozyten.

Die chemische Zusammensetzung des Fruchtwassers, welche in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten nicht unerhebliche Verschiedenheiten aufweist, ist auch am normalen Ende der Gravidität keine ganz konstante, wie aus einer Vergleichung verschiedener chemischer Analysen hervorgeht (vgl. d. Tabelle). Der Durchschnitt aus 6 Analysen, welche bei normalen Schwangerschafts- und Geburtsverhältnissen am Ende des 10. Schwangerschaftsmonats nach der exakten Hoppe-Seylerschen Methode von Prochownick ausgeführt wurden und in nebenstehender Tabelle vereinigt sind, ergibt als Resultat, daß in 100 ccm Fruchtwasser 98,58 % Wasser und 1,42 % feste Bestandteile enthalten sind; in letzteren wurden nachgewiesen durchschnittlich 0,62 % anorganische, lösliche und unlösliche Salze (in erster Linie Chloride, ferner Spuren von Sulfaten, Phosphaten und Magnesia), 0,09 % Eiweißstoffe, 0,05 % Fette und 0,66 % Extraktivstoffe. Außerdem findet

[1]) Bruno Wolff, Handb. der Biochemie des Menschen und der Tiere. Herausgeg. von C. Oppenheimer. III. Bd. 1. Hälfte. 1910.

sich in wechselnden Mengen Harnstoff (0,02—0,04 nach Prochownick und nach Fehling, nach Winckel bis zu 0,4 %) und spurenweise Kreatin und Kreatinin; das menschliche Fruchtwasser ist normalerweise frei von Zucker.

Tabelle über 6 chemische Analysen des Fruchtwassers (Ende der Schwangerschaft, normale Geburtsverhältnisse) nach Prochownick.

	Autor	100 ccm Fruchtwasser enthalten					
		Wasser	feste Bestandteile	von letzteren			
				Eiweiß	Fette	Extraktivstoffe	anorganische Stoffe
1.	Prochownick[1]) (No. 5)	98,61	1,39	0,06	0,01	0,77	0,55
2.	Derselbe[1]) (No. 6)	98,43	1,57	0,06	0,12	0,82	0,57
3.	Derselbe[1]) (No. 7)	98,63	1,37	0,14	0,02	0,72	0,49
4.	Derselbe[1]) (No. 8)	98,48	1,52	0,07	0,02	0,84	0,59
5.	Derselbe[2]) (No. 2)	98,64	1,36	0,13	0,10	0,40	0,73
6.	Derselbe[2]) (No. 3)	98,68	1,32	0,08	0,02	0,42	0,80
	Durchschnitt aus 6 Analysen:	98,58	1,42	0,09	0,05	0,66	0,62

Die Quantität des Fruchtwassers am Ende der Schwangerschaft ist zweifellos großen individuellen physiologischen Schwankungen unterworfen, sie beträgt durchschnittlich 1000 g (1090 g im Mittel aus 4 quantitativen Bestimmungen von Gassner, Winckel, Fehling und Waldeyer); Mengen, welche sich zwischen 500 und 1500 g bewegen, sind als normal anzusehen; was darüber oder darunter ist, spielt in das Gebiet der Pathologie hinüber (Poly- und Oligohydramnie).

Neuere Untersuchungen, welche sich mit der molekularen Konzentration des Fruchtwassers beschäftigen, haben als Ergebnis von Gefrierpunktsbestimmungen festgestellt, daß das Fruchtwasser im Vergleich zum mütterlichen und fetalen Blutserum stark hypotonisch ist (Resinelli, Jaqué, Zangemeister und Meißl, Grünbaum); auch die Elektrolytenkonzentration ist nach Farkas und Scipiades niedriger und weniger konstant als im Blutserum. Jos. Bondi[3]) fand im Fruchtwasser eine

[1]) Prochownick, Beiträge zur Lehre vom Fruchtwasser und seiner Entstehung. Arch. f. Gyn. Bd. XI. S. 336/337.

[2]) Prochownick, Nachtrag zu dem Aufsatze etc. Arch. f. Gyn. Bd. XI, S. 562/563.

[3]) Jos. Bondi, Über Fermente im Fruchtwasser. Zentralbl. f. Gyn. 1903. Nr. 21. S. 633.

Reihe von Fermenten (Pepsin, Diastase, ein salolspaltendes Ferment, ein dem Fibrinferment analoges Enzym und in einigen Fällen ein lipolytisches Ferment) und hält ihre Herkunft aus dem mütterlichen Blutserum für wahrscheinlich.

Auch das biologische Verhalten des Fruchtwassers ist neuerdings studiert worden; Polano stellte auf Grund seiner höchst bemerkenswerten Versuche fest, daß das Fruchtwasser sich in seinen biologischen Bestandteilen vom mütterlichen und fetalen Blut sowohl, wie vom fetalen Urin wesentlich unterscheidet: das Fruchtwasser, das mütterliche und das kindliche Blut besitzt einen hohen Gehalt an Antistaphylolysin, von welchem der fetale Urin keine Spur enthält, während im Fruchtwasser und im fetalen Urin die im mütterlichen und fetalen Blutserum reichlich nachweisbaren Hämolysine und Agglutinine vermißt werden; von Kreidl-Mandl und von den Velde wurde das Fehlen der Hämolysine in der Amnionflüssigkeit gleichfalls festgestellt. Polanos Versuche ergaben ferner, daß das Fruchtwasser reichliche präzipitable Substanzen enthält, und daß sich das Amnionepithel für das Tetanusantitoxin durchlässig erwies, nicht aber allem Anschein nach für die Diphtherieantitoxine.

2. Herkunft des Fruchtwassers[1]).

Die Frage, ob das Fruchtwasser vom mütterlichen oder vom kindlichen Organismus oder von beiden geliefert wird, ist seit Jahrzehnten Gegenstand lebhaftester Erörterungen und Kontroversen gewesen, und die überaus zahlreichen experimentellen Untersuchungen, welche auf den verschiedensten Wegen die Lösung des Problems anstrebten, haben bis heute noch kein völlig übereinstimmendes und unbestrittenes Resultat erzielt, wenngleich die neuesten Forschungsmethoden ganz wesentliche Fortschritte gebracht haben. Die Bahn des exakten Experimentes betrat zuerst Gusserow[2]) und seine Schule in der Weise, daß der Mutter bestimmte chemisch oder morphologisch leicht nachweisbare Stoffe (benzoesaures Natron von Gusserow 1872, indigoschwefelsaures Natron von N. Zuntz 1878) einverleibt wurden und nun festzustellen versucht wurde, ob diese Stoffe sich im Fruchtwasser auffinden ließen und eventuell auf welchem Wege diese aus den mütterlichen Blutbahnen in die Eihöhle übergegangen waren. Da diese von vielen Autoren fortgesetzten und erweiterten Untersuchungen eine definitive Entscheidung der Frage nicht herbeiführten, wurden im Laufe der Zeit chemische Analysen des Fruchtwassers, embryologische Untersuchungen (Nagel), klinische Beobachtungen und pathologisch-anatomische Befunde, namentlich bei eineiigen Zwillingen (Schatz, Ahlfeld) herangezogen, ohne daß jedoch eindeutige Ergebnisse hätten erzielt werden können.

Angesichts dieser Tatsache suchte und fand man in jüngster Zeit andere Forschungswege, indem die modernen physikalisch-chemischen und die biologischen Methoden sowie das auf neuen Versuchsbedingungen aufgebaute Tierexperiment zur Bearbeitung der Frage herangezogen wurden.

[1]) Vgl. Ahlfeld, Lehrb. d. Geburtshilfe. III. Aufl. 1903. S. 42 ff.; Derselbe, Zwanzig Betrachtungen über die Herkunft des Fruchtwassers. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 69. S. 91. — Bruno Wolff. Handb. der Biochemie des Menschen und der Tiere. Herausgeg. v. C. Oppenheimer. III. Bd. 1. Hälfte. 1910. — Polano, Experimentelle Beiträge zur Biologie der Schwangerschaft. Habilitationsschrift. Würzburg 1904. — Schreve, Über die Herkunft des Fruchtwassers und seine Bedeutung für die Frucht. Diss. Amsterdam 1896.

[2]) Gusserow, Zur Lehre vom Stoffwechsel des Fötus. Arch. f. Gyn. Bd. III. S. 241. 1871.

Die früher allgemein verbreitete Annahme, nach welcher das Fruchtwasser nach dem Gesetze der Osmose und Filtration aus dem mütterlichen Organismus in die Amnionhöhle diffundieren, also reines Transsudat aus mütterlichen (oder auch fetalen) Blutgefässen darstellen soll, ist wohl endgültig widerlegt durch die oben schon erwähnten physikalisch-chemischen Untersuchungen, die von Zangemeister und Meißl, Jacqué, Grünbaum u. a. angestellt wurden und mit Hilfe der kryoskopischen Messungen ergaben, daß der Gefrierpunkt des mütterlichen Blutserums von demjenigen des Fruchtwassers beim Menschen (wie auch bei vielen darauf hin untersuchten Säugetieren) wesentlich differiert und daß hiernach das Fruchtwasser ein reines Filtrat aus dem mütterlichen Blut nicht sein kann.

Das biologische Verhalten des Fruchtwassers untersuchte Polano, indem er, wie gleichfalls oben schon erwähnt, seinen Gehalt an Hämolysinen, Agglutininen und Antitoxinen ermittelte; er wies nach, daß das materne und und fetale Serum qualitativ vom Fruchtwasser wesentlich verschieden ist (vgl. S. 174) und daß von dem Vorgang einer einfachen Filtration deshalb nicht die Rede sein kann, weil sich im Fruchtwasser die am schwersten filtrierbaren Körper, nämlich die Antitoxine, vorfinden; aus diesen Gründen hält er es für ausgeschlossen, daß das Fruchtwasser ein Transsudat — im physikalischen Sinne eines einfachen Filtrates — aus dem mütterlichen Blut darstellt.

Neuerdings bestreiten allerdings Wohlgemuth und Massone[1]) die Beweiskraft dieser Polanoschen Versuche auf Grund eigener Experimente, in welchen sie an typischen Transsudaten ganz dieselben Eigenschaften konstatieren konnten, wie sie Polano am Fruchtwasser beobachtete und nach denen das mütterliche Blut direkt Stoffe an das Fruchtwasser abgibt und somit an der Zusammensetzung des Fruchtwassers direkt beteiligt ist; genau betrachtet beziehen sich die zwischen Polano und Wohlgemuth-Massone entstandenen Gegensätze auf Nebenpunkte (verschiedene Auffassung über den Begriff des Wortes „Transsudat"); die Wohlgemuth-Massoneschen Versuche vermögen jedenfalls die von Polano aus seinen Versuchen gezogenen Schlüsse auf die Genese des Fruchtwassers nicht zu entkräften.

Auf experimentellem Wege hat Bruno Wolff[2]) durch sinnreiche Anordnung seiner Kaninchenversuche (Veränderung des Fruchtwassers durch Exstirpation der mütterlichen Nieren) den Beweis erbracht, daß das Fruchtwasser „auch nicht einmal teilweise" ein Transsudat aus dem mütterlichen Blute ist; er läßt zwar die Möglichkeit offen, daß einzelne Stoffe direkt auf osmotischem Wege die Eihäute passieren, erklärt aber eine Vermehrung der Fruchtwassermenge nur durch Osmose beim Menschen, bei welchem die Amnionflüssigkeit dem mütterlichen Blute gegenüber erhebliche Hypotonie aufweist, für ausgeschlossen.

Auch hier haben Wohlgemuth und Massone auf Grund eigener Experimente gegen die Beweiskraft der Wolffschen Versuche Einsprüche erhoben, welche indessen von B. Wolff als nicht stichhaltig zurückgewiesen worden sind[3]).

Es haben somit die drei angeführten, von ganz verschiedenen Gesichtspunkten ausgehenden, modernen Forschungsrichtungen das übereinstimmende Resultat ergeben, daß das Fruchtwasser kein mütterliches Filtrations-(Transsudations-)Produkt ist, vielmehr ein fetales Sekretionsprodukt sein muß,

---

[1]) S. Arch. f. Gyn. 1911. Bd. 94. S. 367; vgl. auch ebenda 1912. Bd. 95. S. 344 (Polano) und 1912. Bd. 96. S. 215 (Wohlgemuth).

[2]) Br. Wolff, Über experimentelle Erzeugung von Hydramnion. Arch. f. Gyn. 1904. Bd. 71. S. 224; Derselbe, Weitere experimentelle Beiträge zur Physiologie des Fruchtwassers. Arch. f. Gyn. 1909. Bd. 89. S. 177.

[3]) Vgl. Arch. f. Gyn. 1912. Bd. 96. S. 206 (Br. Wolff); ebenda Bd. 98. S. 410 (Wohlgemuth) und S. 616 (Wolff).

und es entsteht sofort die weitere Frage, welchen fetalen Organen oder Zellkomplexen die Bereitung des Fruchtwassers zukommt.

Die Theorie, nach welcher die Amnionflüssigkeit nichts anderes als fetaler Urin sein soll, wurde schon im 17. Jahrhundert von Portal (1671) aufgestellt. Gusserow[1]), Dührssen[2]) und viele andere Forscher haben auf Grund ihrer experimentellen Untersuchungen den fetalen Nieren den Hauptanteil an der Fruchtwasserbereitung zugesprochen, und es fehlt auch heute noch nicht an ebenso überzeugten Anhängern wie Gegnern dieser Lehre. Bei den Tieren, bei welchen Amnionwasser und Allantoiswasser in einer getrennten Höhle liegen, ist es besonders durch Döderleins[3]) exakte Untersuchungen am Rinderembryo experimentell festgestellt worden, daß eine Ausscheidung von Urin und seine Entleerung in die Allantoisblase von Anfang der Entwickelung an stattfindet. Daß auch beim menschlichen Fetus unter besonderen pathologischen Umständen reichliche Urinmengen in die Amnionshöhle abgesondert werden können, haben mannigfache Beobachtungen gezeigt, von welchen in erster Linie diejenigen von Schatz, P. Straßmann, Silberstein bei eineiigen Zwillingen, von Bruno Wolff bei Mißbildungen mit Erweiterung der fetalen Harnblase und Verschluß der unteren Harnwege, sowie bei seinen Hydramnionexperimenten zu nennen sind.

Aber es erscheint doch nicht zulässig, die Beweiskraft von Versuchen, welche an Tieren mit Persistenz der in sich geschlossenen Allantoisblase angestellt wurden, ohne weiteres auf den menschlichen Organismus zu übertragen, und die unter pathologischen Bedingungen zweifellos vor sich gehende Entleerung des Urins in die menschliche Amnionhöhle auch für die physiologischen Verhältnisse normal entwickelter Früchte in Anspruch zu nehmen; und der strikte Beweis, daß das Fruchtwasser im wesentlichen aus fetalem Urin besteht, ist weder durch die Experimente Gusserows und seiner Schule, noch durch die pathologisch-anatomischen Untersuchungen an menschlichen Mißbildungen erbracht worden. Vielmehr sprechen zahlreiche Beobachtungen und Überlegungen mit großer Entschiedenheit gegen die Annahme einer regelmäßig während der Schwangerschaft erfolgenden Urinentleerung und damit auch gegen eine vorwiegende Beteiligung des fetalen Urins an der Bildung des Fruchtwassers unter physiologischen Verhältnissen.

Die Gusserow-Dührssenschen Experimente sind als nicht beweiskräftig erkannt worden und es stehen ihnen andere von Sicard und Mercier, van der Velde, Resinelli, Schaller, Corrigan, Bürger gegenüber, welche es höchst wahrscheinlich machen, daß eine regelmäßige und stärkere Urinentleerung des Fetus in seine Umgebung nicht stattfindet, wenngleich auch diese Versuche nicht ohne Widerspruch geblieben sind; auch die neueren Untersuchungen, in welchen Zangemeister und Meißl u. a. die Verschiedenheit des Gefrierpunktes zwischen Fruchtwasser und mütterlichem Blutserum nachwiesen und die Hypotonie des ersteren nur durch regelmäßige Beimengungen fetalen Urins erklären wollten, lassen eine andere Deutung zu, wenn die sogleich zu erwähnende spezifische Drüsentätigkeit des Amnionepithels berücksichtigt wird.

Gegen die direkte Abstammung des Fruchtwassers von der fetalen Nierentätigkeit sprechen mit mehr oder weniger großem Nachdruck die chemischen Analysen der in Betracht kommenden Flüssigkeiten (sehr geringer, oft nur spurenweise vorhandener Harnstoffgehalt, relativ großer Eiweißgehalt des Fruchtwassers), ferner der geringe arterielle Druck im fetalen Aortensystem, welcher eine nennenswerte Absonderung von Urin im gesunden Fetus nicht zustande kommen läßt (Fehling, Ahlfeld, Cohnstein und

[1]) Gusserow, Zur Lehre vom Stoffaustausch zwischen Mutter und Frucht. Arch. f. Gyn. Bd. 13. S. 56. 1878.

[2]) Dührssen, Über Ernährung und Stoffwechsel der menschlichen Frucht. Bd. 32. S. 329. 1888.

[3]) Döderlein, Vergleichende Untersuchungen über Fruchtwasser und fetalen Stoffwechsel. Arch. f. Gyn. 1890. Bd. 37. H. 1.

Zuntz, Ferro), ebenso die von Polano festgestellten erheblichen biologischen Differenzen zwischen Fruchtwasser einerseits und dem fetalen Urin andererseits (vgl. oben S. 174). Ahlfeld betont auch die mechanische Erschwerung der fetalen Entleerung der Harnblase durch die rektale Anfüllung mit Mekonium, durch welche eine Kompression des Blasenhalses entsteht, und macht außerdem auf den normalen Widerstand des Sphincter vesicae aufmerksam.

Ohne auf teleologische Gründe besonderes Gewicht legen zu wollen, mag doch darauf hingewiesen werden, wie fremd und absurd uns die Annahme erscheinen muß, daß die Frucht während ihres intrauterinen Daseins in den von ihr selbst gelieferten Ausscheidungsprodukten schwimmen und diese durch Verschlucken von neuem in den eigenen Körper aufnehmen und wieder verarbeiten soll.

Alles in allem unterliegt es nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse keinem Zweifel mehr, daß die fetalen Nieren allerdings, gleich den übrigen embryonalen Organen, schon intrauterin entwickelt und auch funktionsfähig sind, und es ist wohl auch die Möglichkeit zuzugeben, daß die fetalen Harnorgane einen gewissen Beitrag zum Liquor amnii physiologischerweise — im Sinne eines Sicherheitsventils gegen Überladung mit giftigen harnfähigen Substanzen (Bruno Wolff) — liefern mögen. Aber es muß m. E. Ahlfeld, welcher von jeher diesen Standpunkt mit ausführlichen Begründungen vertreten hat, und mit ihm Resinelli, Polano, B. Wolff, Kreidl-Mandl u. a. zugestimmt werden, daß eine regelmäßige Harnentleerung in die Amnionhöhle nicht stattfindet, daß also das Fruchtwasser nicht als ein Sekretionsprodukt der kindlichen Nieren angesehen werden kann, sondern daß eine eventuelle Beimengung von fetalem Urin zum Amnionwasser lediglich als ein akzidenteller und auf pathologischen Ursachen beruhender Vorgang aufzufassen ist.

Wenn nun die fetalen Nieren keinen wesentlichen Anteil an der Entstehung und dauernden Ansammlung des Fruchtwassers haben, so muß dieses irgend welchen anderen Quellen seine Herkunft verdanken; als solche wurden in Anspruch genommen von Gusserow (1872) die unter dem plazentaren Abschnitt des Amnion gelegenen, von den Nabelschnurgefäßen kommenden Jungbluthschen Gefäße (für die erste Zeit der Schwangerschaft), von Fehling (1879) die Nabelschnur, von Schatz (1882) die fetale Haut; Werth (1882) faßte die Absonderung des Fruchtwassers als eine „Nebenfunktion" des Chorionzottenepithels auf.

Während diese von den verschiedenen Autoren geltend gemachten Möglichkeiten eine unbestreitbare Lösung der schwebenden Frage nicht herbeizuführen vermochten, hat neuerdings Polano[1]) (1904) auf Grund seiner oben erwähnten Untersuchungen über das biologische Verhalten des mütterlichen Blutserums, des Fruchtwassers und des fetalen Urins die Überzeuguug ausgesprochen, daß das Fruchtwasser als Sekret des amniotischen Epithels zu definieren sei; diese zunächst noch nicht bewiesene Annahme hat nunmehr eine wesentliche Stütze erhalten durch histologische Untersuchungen, welche von Mandl[2]), Joseph Bondi[3]), Polano[4]) und Forsell[5]) am Amnionepithel vorgenommen wurden und das übereinstimmende Resultat

---

[1]) l. c. Habilitationsschrift, S. 44—48.

[2]) L. Mandl, Histologische Untersuchungen über die sekretorische Tätigkeit des Amnionepithels, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1905. Bd. 54. S. 427; Derselbe, Weitere Beiträge zur Kenntnis der sekretorischen Tätigkeit des Amnionepithels, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1906. Bd. 58. S. 249.

[3]) Jos. Bondi, Zur Histologie des Amnionepithels, Zentralbl. f. Gyn. 1905. S. 1073.

[4]) Polano, Über die sekretorischen Fähigkeiten des amniotischen Epithels. Zentralbl. f. Gyn. 1905. S. 1203.

[5]) Forsell, Zur Kenntnis des Amnionepithels im normalen und pathologischen Zustande. Arch. f. Gyn. 1912. Bd. 96. S. 436.

ergeben haben, daß die lebenden Epithelzellen das Amnion in der Tat mit elektiven Eigenschaften ausgerüstet sind und im Sinne echter Drüsenfunktion ein spezifisches Sekret, das Fruchtwasser, liefern; nach Polano sezerniert das menschliche Amnion auch noch am Ende der Schwangerschaft hauptsächlich in seinem plazentaren Abschnitte, welcher um diese Zeit von dem übrigen mehr inaktiven Teile differenziert ist.

Die Gesamtheit der angeführten älteren und neueren Forschungsergebnisse berechtigen uns in der Frage nach der Herkunft des Liquor amnii unseren heutigen Standpunkt dahin zu präzisieren, daß das Fruchtwasser als solches nicht vom mütterlichen Organismus, sondern von fetalen Zellverbänden geliefert wird; und zwar ist es die spezifische Tätigkeit des fetalen Amnionepithels, welches die in letzter Linie selbstverständlich aus den mütterlichen Gefäßen stammende Flüssigkeit vermöge seiner sekretorischen Funktionen in „Fruchtwasser" umsetzt: **das Fruchtwasser ist amniotisches Sekretionsprodukt.**

3. Die physiologische Bedeutung des Fruchtwassers.

In Schwangerschaft und Geburt hat das Fruchtwasser wichtige Funktionen zu erfüllen, welche ihm die Rolle eines Schutzorgans für Mutter und Kind verleihen und weiterhin eine Erleichterung der Geburtsvorgänge zum Zwecke haben.

Während der Schwangerschaft fallen dem Liquor amnii folgende Aufgaben zu:

1. Mit der Entstehung der Embryonalanlage muß dem embryonalen Körper für seine Weiterentwickelung Gelegenheit gegeben sein, sich ungehindert und frei im Raume ausdehnen zu können; würde die Eisackwand allseitig dem Embryo dicht anliegen, so wären besonders in der ersten Entwickelungszeit, in welcher die Körperhöhlen noch nicht geschlossen sind, Verklebungen und Verwachsungen zwischen embryonaler Oberfläche und Amnioninnenwand mit konsekutiven Bildungsanomalien aller Art, in späterer Zeit auch Verkrümmungen durch die bestehende Raumbeschränkung als kaum vermeidbare Folgezustände zu befürchten, wie dies tatsächlich in Fällen von völligem Mangel oder pathologisch verminderter Menge des Fruchtwassers (Oligohydramnie) nicht selten zur Beobachtung kommt (Enzephalozele, Bauch- und Nabelhernien, Hasenscharte und Wolfsrachen, Hautdefekte am Schädel, Spontanamputationen an oberen und unteren Extremitäten, bedingt durch amniotische Verwachsungsstränge — Simonartsche Bänder —; Klumpfuß, Plattfuß, Hackenfuß und andere Skelettverkrümmungen). Die schon in frühester Zeit auftretende Absonderung des Fruchtwassers — Ahlfeld fand in der uneröffneten Eihöhle eines nur 4 mm langen Embryo schon ca. 30 g Fruchtwasser — verhindern das Zustandekommen derartiger Mißbildungen und ermöglichen die ungestörte Entwickelung der Körperform und der einzelnen Organe. Nach Vollendung der äußeren Körperform am Ende des zweiten Monats gewährt die den Fetus umgebende Flüssigkeit diesem die für die Ausbildung seiner Bewegungsorgane unerläßliche Bewegungsfreiheit.

2. Durch ihre Einbettung in ein flüssiges Medium erhält die Frucht eine schützende Hülle, welche von außen drohende Insulte aufzufangen und für die schwimmende Frucht unschädlich zu machen vermag; so kann die direkte Einwirkung heftiger und plötzlicher Körperbewegungen und

Körpererschütterungen von seiten der Mutter, wie sie durch Sturz aus der Höhe oder durch Stoß auf den Unterleib zustande kommen, durch das Fruchtwasser verhindert und die sonst unvermeidliche Fernwirkung auf die Frucht bis zur Unschädlichkeit abgeschwächt werden.

3. Andererseits zieht die Mutter Nutzen aus der Anwesenheit des Fruchtwassers: die besonders in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft oft sehr lebhaften und kräftigen Bewegungen des Kindes, speziell die Streckbewegungen der Beine, werden um so lästiger und schmerzhafter empfunden, je mehr sie zu einer Irritierung und plötzlichen Dehnung der Uterus- und Bauchwandungen Veranlassung geben; durch die Einschaltung größerer Flüssigkeitsmengen zwischen Fruchtkörper und Uteruswand wird die Wirkung dieser Kindsbewegungen wesentlich gemildert, so daß sie keine schmerzhafte Schwangerschaftsbeschwerden auslösen, sondern nur als willkommene Lebensäußerungen des werdenden Kindes wahrgenommen werden.

Weitere bedeutsame Funktionen sind dem Fruchtwasser für den Geburtsverlauf zugewiesen:

4. In der Eröffnungsperiode vermittelt das vor dem vorausgehenden Kindsteil befindliche Vorwasser durch kugelsegment- oder wurstförmige Vorwölbung und sukzessives Tiefertreten der Fruchtblase eine allmählige, schonende und wenig schmerzhafte Ausdehnung und Erweiterung der weichen Geburtswege (Zervikalkanal); wenn infolge von vorzeitigem Blasensprung diese Aufgabe der Fruchtblase in Wegfall kommt, so muß an ihre Stelle der große, harte und unnachgiebige Kopf des Kindes treten, und es pflegt deshalb in solchen Fällen die Eröffnungsperiode weit langwieriger und schmerzhafter zu verlaufen.

5. Während der Austreibungsperiode, noch mehr als während der Eröffnungsperiode, schützt das Fruchtwasser das Kind, die Nabelschnur und die Plazenta vor einseitigem direktem Druck, durch welchen insbesondere in der Nabelschnur leicht nachteilige Zirkulationsstörungen verursacht werden könnten.

6. Endlich erhält nach erfolgtem Blasensprung der Geburtskanal eine feuchte, glatte und schlüpfrige Beschaffenheit, welche durch beständigen Abfluß von Fruchtwasser unterhalten wird und durch die hiermit verbundene Verminderung der Reibungswiderstände den Durchtritt des kindlichen Körpers durch die Geburtswege in hohem Maße erleichtert. In jenen Fällen, in welchen Oligohydramnie besteht oder in welchen bei vorzeitigem Blasensprung die Masse des Fruchtwassers schon im Beginne der Geburt mehr oder minder vollständig abgeflossen ist („trockene" Geburt), pflegt regelmäßig die Austreibungsperiode mit heftigeren Schmerzen, erheblicheren mechanischen Schwierigkeiten und erhöhter Infektionsgefahr einherzugehen.

Die Frage, ob und in welchem Maße das Fruchtwasser eine Rolle für die Ernährung der Frucht spielt, wird verschieden beantwortet und ist noch nicht mit voller Sicherheit entschieden; die Tatsache, daß der Fetus Fruchtwasser verschluckt, läßt es a priori wahrscheinlich erscheinen, daß die aufgenommene Flüssigkeit auch irgend welche Verwertung im kindlichen Körper findet. Preyer und Ahlfeld vertreten die Anschauung, daß das Eiweiß und die Salze des Fruchtwassers im Fetus verarbeitet werden, eine Möglichkeit, welche kaum bestritten werden kann; jedenfalls aber spielt das Fruchtwasser als Ernährungsflüssigkeit nur eine ganz untergeordnete Rolle; ob die Fermente, welche J. Bondi im Fruchtwasser nachgewiesen hat, zur

Ernährung der Frucht verwendet werden, ist fraglich. Dagegen stellt das Fruchtwasser, wie Preyer und Döderlein zuerst ausführlich begründet haben, ein Wasserreservoir dar, aus welchem die Frucht die ihr für den Aufbau ihrer Organe nötigen Flüssigkeitsmengen entnimmt.

II. Anatomie der reifen Frucht am Ende der Schwangerschaft.

A. Die Reifemerkmale.

1. Vorbemerkungen.

Wenn die Frucht am Ende des 10. Schwangerschaftsmonates in ausgereiftem Zustande das Licht der Welt erblickt, so zeigt das „Neugeborene" ein wohl augebildetes Knochengerüst, eine behagliche Rundung der Körperformen und einen Gesichtsausdruck, der im Gegensatz zu dem greisenhaften oder vergrämten („verdrießlichen" nach Hohl) Aussehen frühgeborener und unreifer Früchte wohl als kindlich und zufrieden bezeichnet werden kann; es schlägt sofort die Augen auf, läßt seine laute, durchdringende Stimme erschallen, welche in der vom Geburtsschmerz erlösten Mutter in der Regel die erste bewußte Empfindung beseeligten Mutterglückes auslöst, führt lebhaft und stoßweise erfolgende, ataktische Bewegungen aus, mit welchen Arme und Beine prompt auf alle äußeren Reize — Licht, Luft, Kälte, Berührung — reagieren, vollführt mit dem Munde instinktive Saugbewegungen, entleert Urin in kräftigem Strahl, gibt Kindspech ab und erweckt so in dem Beobachter den unverkennbaren Eindruck eines kräftigen, gesunden und munteren kleinen Weltbürgers.

Da dem Kopf als dem umfangreichsten und unnachgiebigsten Teil des kindlichen Körpers für den Geburtsmechanismus eine entscheidende Rolle zukommt, und die genaue Kenntnis seiner anatomischen Verhältnisse die unerläßliche Voraussetzung für eine erfolgreiche diagnostische Untersuchung auf seine Lage, Haltung und Einstellung während der Geburt bildet, so bedarf er einer ausführlicheren Beschreibung (s. Fig. 95 und 96). Am skelettierten Kopf des Neugeborenen unterscheiden wir, wie beim Erwachsenen, Schädel und Gesicht; letzteres ist im Verhältnis zum ersteren noch auffallend klein, nach Stratz fast um die Hälfte kleiner als beim Erwachsenen, doch sind die einzelnen Teile des Gesichtes unter sich wohl proportioniert. Die Wandung des knöchernen Schädels setzt sich zusammen aus 9 Knochen: den paarigen Stirnbeinen, Scheitelbeinen, Schläfenbeinen, den großen Flügeln der Keilbeine und dem unpaarigen Hinterhauptsbein; diese Knochen sind beim Neugeborenen noch nicht knöchern miteinander verwachsen, sondern durch lineäre fibröse Spalten, sog. Nähte (Suturae) getrennt, welche da, wo mehrere Knochen zusammenstoßen, in verschieden gestaltete Knochenlücken, sog. Fontanellen, übergehen. Nähte und Fontanellen gestatten eine gewisse Nachgiebigkeit und Verschieblichkeit der Kopfknochen und ermöglichen hierdurch eine ungefährliche und für den Geburtsverlauf bedeutungsvolle Formveränderung (Konfiguration) des kindlichen Schädels während seines Durchtrittes durch das knöcherne Becken.

Die Schädelkapsel besitzt 6 Fontanellen und 7 Nähte: die Stirnfontanelle, die Hinterhauptsfontanelle, 2 vordere und 2 hintere Seitenwand-

fontanellen; die Pfeilnaht, die Stirnnaht, die Lambdanaht, 2 Kranznähte und und 2 Schläfennähte.

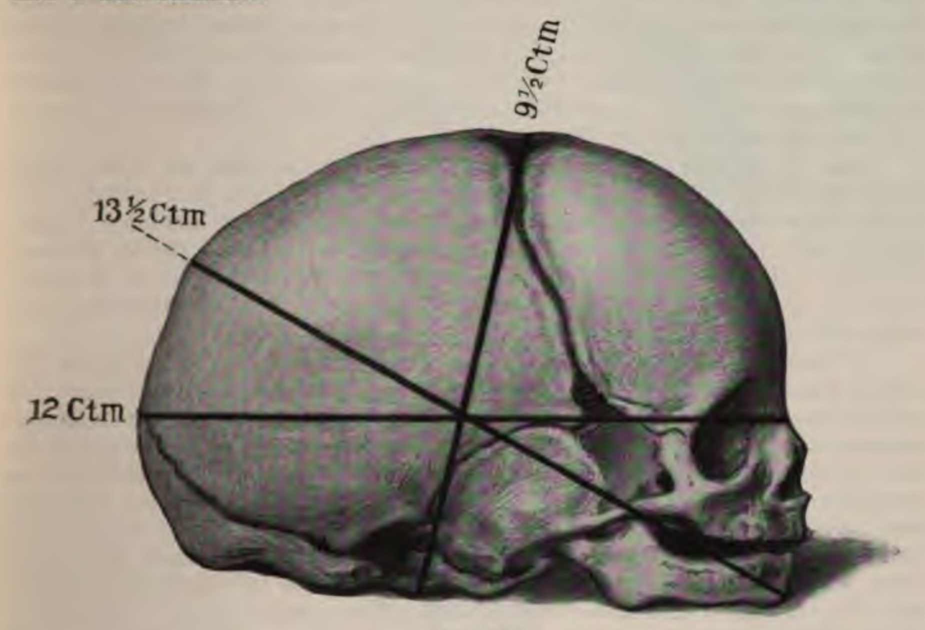


Fig. 95.
Kopf der reifen Frucht, von der Seite gesehen, mit dem geraden Durchmesser, dem großen und dem kleinen Schrägdurchmesser, der vorderen und hinteren Seitenwandfontanelle.

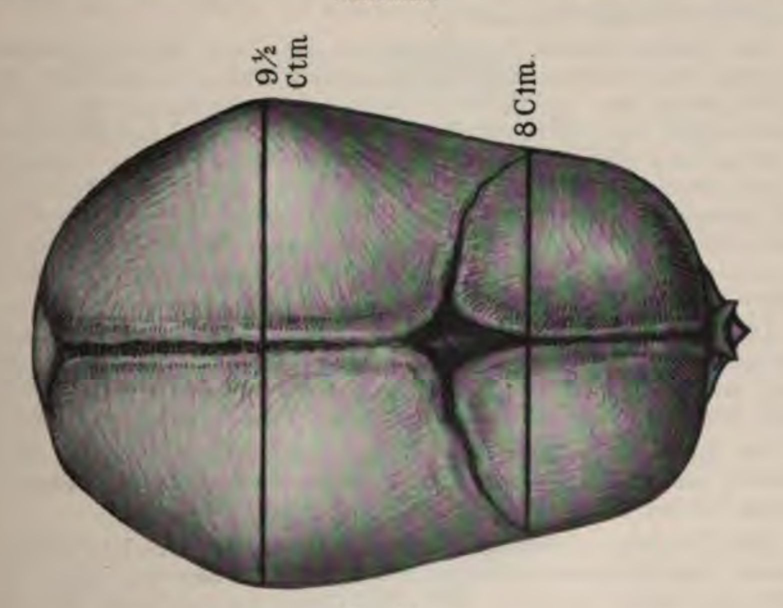


Fig. 96.
Kopf der reifen Frucht, von oben gesehen, mit dem vorderen und hinteren Querdurchmesser, der großen und der kleinen Fontanelle.

Als Stirnfontanelle oder große Fontanelle wird eine nur mit einer fibrösen Membran verschlossene, rhomboidal geformte, vierwinklige Knochenlücke bezeichnet, welche zwischen den abgerundeten vorderen oberen Ecken beider Scheitelbeine und den gleichfalls abgerundeten hinteren oberen Ecken beider Stirnbeine liegt, und deren spitzester Winkel nach dem Gesicht gerichtet ist; in dieser Knochenlücke stoßen 4 Nähte (Pfeilnaht, Stirnnaht und beide Kranznähte) zusammen.

Da, wo die hinteren oberen Ecken beider Scheitelbeine mit dem oberen Ende des Hinterhauptsbeines zusammenstoßen, liegt die Hinterhauptsfontanelle oder kleine Fontanelle, welche keinen knochenfreien Raum, sondern nur einen der Spitze des meist unter beide Scheitelbeine untergeschobenen Hinterhauptsbeins entsprechenden Punkt darstellt, in welchem 3 Nähte (Pfeilnaht, rechter und linker Schenkel- der Lambdanaht) zusammenlaufen.

Obwohl große und kleine Fontanelle sich für gewöhnlich auch für das Gefühl durch die Verschiedenheit der Größe und Form wesentlich voneinander unterscheiden, so sind doch hiermit keine für alle Fälle untrüglichen Erkennungszeichen gegeben; denn es kann vorkommen, daß je nach der stärkeren oder geringeren Ausbildung der die Fontanellen einrahmenden Schädelknochen einerseits der freie Raum der großen Fontanelle auf ein Minimum reduziert wird, andererseits die kleine Fontanelle eine knochenfrei gewordene, größere Lücke zwischen den Knochen darstellt; ja es kann in seltenen Fällen die Form beider Fontanellen durch die Einlagerung kleiner selbständiger Knochen (sog. Wormscher[1]) Knochen, Schaltknochen, Fontanellknochen) in die fibröse Fontanellenmembran (siehe Fig. 97 u. 98) so sehr verändert werden, daß die Merkmale der Form und Größe völlig im Stiche lassen: absolut beweisend für die große Fontanelle ist einzig und allein das Zusammentreffen von 4 Nähten („Viernahtfontanelle"), für die kleine dasjenige von 3 Nähten („Dreinahtfontanelle").

Von untergeordneter geburtshilflicher Bedeutung sind die 4 Seitenwandfontanellen (Fonticuli Casserii[2]); die hinteren („Warzenfontanellen"), begrenzt vom Warzenteil des Schläfenbeins, vom Scheitelbein und von der Hinterhauptsschuppe, sind der Schädelbasis stark genähert und deshalb intra partum nur selten unter ganz bestimmten Stellungsverhältnissen des Kopfes (Seitenlage und prononzierte Hinterhauptstellung) als kleine Lücken mit unregelmäßig gezackten Rändern zu tasten; die vorderen („Keilbeinfontanellen"), zwischen großem Keilbeinflügel, Scheitelbein und Stirnbein gelegen, sind an dem nicht skeletierten Schädel nicht deutlich heraustastbar, weil sie von dickeren Weichteilen überzogen werden.

Die Pfeilnaht, Sutura sagittalis, verläuft wie der Längsdurchmesser des Kopfes gerade von vorne nach rückwärts zwischen den beiden Scheitelbeinen und endigt an der Stirn in dem hinteren, stumpfen Winkel der großen Fontanelle, am Hinterhaupt in dem Punkte der kleinen Fontanelle.

Die Stirnnaht, Sutura frontalis, trennt in gerader Linie die beiden Stirnbeine und endigt gesichtwärts in der Nasenwurzel, scheitelwärts in dem vorderen spitzen Winkel der großen Fontanelle.

Die Lambda- oder Hinterhauptsnaht, Sutura lambdoidea, liegt zwischen Hinterhauptsschuppe einerseits und zwischen den beiden Scheitelbeinen andererseits und wird durch die kleine Fontanelle in zwei Schenkel

[1]) Nach dem dänischen Anatomen Worm (1588—1654) benannt.
[2]) Nach dem italienischen Anatomen Casserio (1545—1616) benannt.



Fig. 97.
Kopf der reifen Frucht mit Fontanellknochen in der großen Fontanelle.

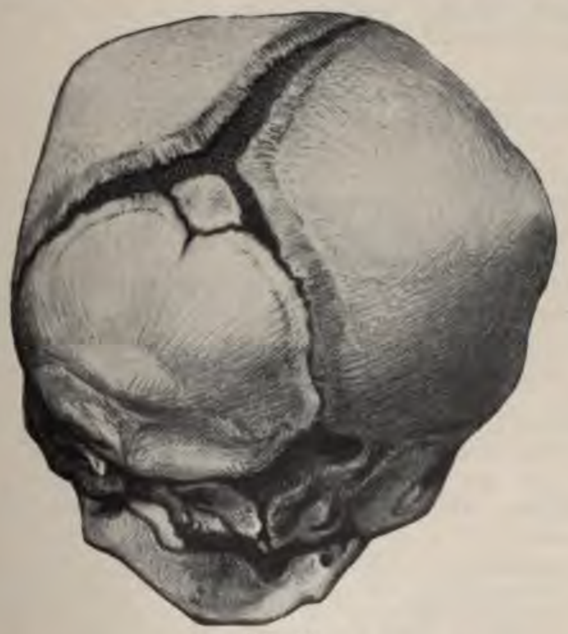


Fig. 98.
Kopf der reifen Frucht mit Fontanellknochen in der kleinen Fontanelle.

geschieden, welche als Endpunkte die kleine Fontanelle und die hintere Seitenwandfontanelle besitzen.

Die Kranz- oder Kronennaht, Sutura coronaria, trennt jederseits das Stirnbein vom Scheitelbein, beginnt im seitlichen Winkel der großen Fontanelle und endigt in dem vorderen Fonticulus Casserii.

Die Schläfennaht, Sutura temporalis, verläuft beiderseits an der Seitenfläche des Schädels in sagittaler Richtung zwischen dem Schläfen- und Scheitelbein und verbindet die vordere Seitenwandfontanelle mit der hinteren auf jeder Seite; da sie vom Muscul. temporalis bedeckt ist, kann sie intra partum ebensowenig wie der vordere Fonticulus Casserii durchgefühlt werden.

Bei der Untersuchung des Schädels während der Geburt sind die einzelnen Nähte, welche dem tuschierenden Finger ohne Unterschied dasselbe Gefühl einer linearen Spalte darbieten, nur durch den Nachweis ihrer verschiedenen Endpunkte sicher voneinander zu unterscheiden.

2. Die einzelnen Reifezeichen [1]).

Gesunde Neugeborene, welche das normale Ende (die 40. Woche) der Schwangerschaft erreicht haben, sind bei ihrem Eintritt ins extrauterine Dasein mit einer Reihe von Eigenschaften ausgerüstet, welche frühgeborene Früchte noch nicht besitzen und die darum als Merkmale der Reife bezeichnet werden. Die „reife“ Frucht läßt folgende 12 „Reifezeichen“ erkennen:

1. Die Körperlänge, gemessen vom Scheitel bis zur Fußsohle, bei im Hüft- und Kniegelenk gerade gestrecktem Bein, beträgt 50 cm.

2. Das Körpergewicht beträgt 3250 g = $6^1/_2$ Pfund = $3^1/_4$ Kilo.

3. Die mit dem Tasterzirkel und Bandmaß gemessenen Durchmesser und Umfänge des Kopfes sind folgende:

Der vordere (kleine) Querdurchmesser, Diameter bitemporalis, d. h. die größte Entfernung zwischen den beiderseitigen Koronarnähten beträgt 8 cm.

Der hintere (große) Querdurchmesser, Diameter biparietalis, d. h. die größte Entfernung zwischen den beiderseitigen Scheitelbeinhöckern beträgt $9^1/_2$ cm.

Der gerade Durchmesser, Diameter fronto-occipitalis, gezogen von der Glabella frontis zu der von dieser am weitesten entfernt gelegenen Stelle des Hinterhaupts, beträgt 12 cm, die ihm zukommende Peripherie (Circum-ferentia fronto-occipitalis) 34 cm.

Der große Schrägdurchmesser, Diameter mento-occipitalis, gezogen von der Mitte des Kinns bei geschlossenem Mund bis zu dem von dieser am weitesten entfernt gelegenen Punkte des Hinterhauptes, beträgt $13^1/_2$ cm, die ihm zukommende Peripherie (Circum-ferentia mento-occipitalis) 36 cm.

Der kleine Schrägdurchmesser, Diameter suboccipito-bregmaticus, gezogen vom Nacken (Subocciput) zur Mitte der Stirnfontanelle, beträgt $9^1/_2$ cm, die ihm zukommende Peripherie (Circum-ferentia suboccipito-bregmatica) 32 cm. Dieser Durchmesser mit seiner Peripherie kommt für

[1]) Vgl. Issmer, Zwei Hauptmerkmale der Reife Neugeborener und deren physiolog. Schwankungen. Arch. f. Gyn. 1887. Bd. 30. S. 277. — M. Frank, Über den Wert der einzelnen Reifezeichen der Neugeborenen. Arch. f. Gyn. Bd. 48. 1895. S. 163. — E. Holzbach, Über den Wert der Merkmale zur Bestimmung der Reife der Neugeborenen. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 24. 1906. S. 429.

den Durchtritt des stark flektierten Kopfes bei der physiologischen Hinterhauptslage in Betracht und wird deshalb auch als Durchtrittsdurchmesser (Durchtrittsperipherie) bezeichnet.

Der senkrechte Durchmesser, Diameter verticalis, vom höchsten Punkt des Scheitels senkrecht zu dem am weitesten entfernt gelegenen Punkt der Schädelbasis gezogen, ist am lebenden Kinde nur annähernd bestimmbar und beträgt gleichfalls $9^1/_2$ cm.

4. Von den Rumpfmaßen beanspruchen die folgenden praktische Bedeutung: a) der größte Querdurchmesser der Schultern beträgt 12 cm, der diesem Querdurchmesser zugehörige Schulterumfang 35 cm; b) der größte Querdurchmesser der Hüften beträgt $9^1/_2$ cm, der diesem Querdurchmesser zukommende Hüftenumfang $27^1/_2$ cm, c) der Brustumfang, in Brustwarzenhöhe und während der tiefsten Inspiration gemessen, beträgt 35 cm. Nach Franks Messungen ist insbesondere das Verhältnis der fronto-okzipitalen Kopfperipherie zum Schulterumfang von Wichtigkeit: bei reifen Kindern ist der Schulterumfang größer als der horizontale Kopfumfang.

Bei allen zahlenmäßig festgestellten Kindesmaßen ist zu beachten, daß sie nur Durchschnittswerte darstellen, welche von verschiedenen Untersuchern aus der Summe von vielen Hundert am normalen Schwangerschaftsende geborenen Kindern gewonnen wurden, und es ist selbstverständlich, daß alle Maße gewissen physiologischen Schwankungen nach unten und oben unterliegen. Zur Unterscheidung von Frühreife und Reife ist es praktisch wichtig, die untere, durch die Erfahrung gegebene Grenze für Körpergewicht und Körperlänge zu kennen: sie bildet unter physiologischen Schwangerschaftsverhältnissen für das Gewicht 3000 g, für die Länge 48 cm. Für die Kopf- und Rumpfmaße liegt die untere Grenze etwa 1 cm unter den oben angegebenen Durchschnittswerten; die Durchschnittsmaße des Kopfes beziehen sich auf Kinder, deren Köpfe erst 3 Tage nach der erfolgten Geburt gemessen wurden, nachdem die durch den Geburtsvorgang bedingte Formveränderung des Schädels wieder ausgeglichen ist.

5. Die Haut ist am ganzen Körper gleichmäßig hellrosa gefärbt; der Grundton ist weiß mit leichtem rosafarbenem Schimmer.

6. Die Oberfläche des Körpers ist mehr oder weniger reichlich mit Hautschmiere, Vernix caseosa (Käseschmiere), überzogen, einer fetten, grauweißen Masse von Salbenkonstistenz, welche am reichlichsten speziell da abgelagert wird, wo die Talgdrüsen am zahlreichsten sind und darum sich mit Vorliebe an den Beugeseiten der Extremitäten (Leistenbeugen), der Rückenfläche und der Achselhöhle zu einem dicken Fettbelag anhäuft; sie ist das Produkt der Talgdrüsensekretion und besteht aus Talg (chemisch reinem Fett nach Wislicenus), welchem zahlreiche abgestoßene Epidermiszellen und Wollhaare, auch Fett- und Cholestearinkristalle mikroskopisch leicht nachweisbar beigemengt sind. Verstopfte Talgdrüsen mit Comedonen- und Miliumbildung sind in der Regel auf die Haut der Nase beschränkt und greifen nicht mehr über die Nasolabialfalten hinaus (Küstnersches Reifezeichen).

7. Lanugo, das Haarkleid des Fetus, bestehend aus ganz feinen hellblonden Härchen, Wollhaaren, ist nur noch auf der Haut der Schultern und Oberarme in geringer Menge deutlich erkennbar, während sie auf der übrigen Körperoberfläche so gut wie verschwunden zu sein pflegen.

8. Die Kopfhaare sind gut entwickelt, dicht stehend, dunkel gefärbt und wenigstens 2 cm lang, gegen die Stirn scharf abgegrenzt, den ganzen

Schädel überziehend, auch die Augenbrauen und Wimpern treten deutlich hervor.

9. An Ohrmuscheln und Nasenflügeln ist der Knorpel ausgebildet; Ohren und Nase fühlen sich daher knorpelartig fest an.

10. Auch die Hornsubstanz der Finger und Zehen ist entwickelt und besitzt derbe Konsistenz; an den Fingern werden die Spitzen vom freien Rande der Nägel überragt, an den Zehen erreicht der Nagelrand die Zehenenden.

11. Die Testikel haben ihren Deszensus vollzogen und sind als kleine, festweiche, ovoide Körper in dem gerunzelten Hodensack zu fühlen; die kleinen Labien sind von den aneinander liegenden, fettgepolsterten großen Schamlippen bedeckt.

12. Die einzelnen Körperteile stehen zueinander in bestimmten Proportionen: die ganze Körperhöhe beträgt 4 Kopfhöhen, Arme und Beine sind gleich lang und betragen etwa $1^1/_2$ Kopfhöhen (Stratz[1]).

Außer diesen 12 typischen Reifezeichen verdient weiterhin Beachtung, daß ausgereifte Kinder meist harte Schädelknochen mit engen Nähten besitzen, am ganzen Körper mit reichlich entwickeltem Fettpolster versehen sind und in sofortigem Anschluß an die Geburt die eingangs dieses Kapitels (S. 180) geschilderten Lebensäußerungen in ausgesprochenster Weise zeigen; doch sind diese Merkmale insofern entschieden von untergeordneter Bedeutung, als die nach diesen Richtungen hin objektiv nachweisbaren Unterschiede zwischen frühreifen, aus dem IX. und X. Schwangerschaftsmonat stammenden Kindern und reifen Kindern zu geringfügig sind. Praktisch nicht verwertbar für die Charakteristik der Reife sind die Maße der großen Fontanelle, die Gewichtsbestimmungen der Plazenta und die Verhältnisse der Nabelschnurinsertion, welch letztere bei reifen Kindern etwas unterhalb der Körpermitte (im Verhältnis von 1 : 1,6) liegen soll.

Für die Beurteilung des Reifegrades bei abgestorbenen Früchten kommt noch in Betracht der Knochenkern in der distalen Epiphyse des Oberschenkels (Beclard, Merkel), die Beschaffenheit der Gehirnoberfläche (Schäffer) und die Gewichtsbestimmung der inneren Körperorgane (Gehirn, Leber, Milz, Nieren, Herz).

3. Die klinische Bewertung der Reifezeichen.

Den Begriff der Reife hat die Wissenschaft auf rein empirischem Wege aus der täglichen Erfahrung abstrahiert, daß Kinder, die nach Ablauf von 10 Schwangerschaftsmonaten, also in ausgetragenem Zustande, geboren werden, eine Reihe von Eigenschaften aufweisen, welche dem am Ende der Schwangerschaft eingetretenen Entwickelungsstadium entsprechen und darum als „Reifezeichen" zusammengefaßt werden; folgerichtig bezeichnen wir als „reife" Früchte alle diejenigen, welche nach Ablauf der normalen Schwangerschaftsdauer bei der Geburt mit der Summe jener Eigenschaften ausgerüstet sind. In diesem Sinne deckt sich der Begriff „reif" mit demjenigen des Begriffes „ausgetragen", wenngleich der erstere einen Entwickelungsbegriff, der letztere einen Zeitbegriff darstellt; die Kongruenz beider Begriffe hat allerdings zur Voraussetzung, daß es sich um einfache (Einlings-) Schwangerschaft, um gesunde Mütter und um physiologische Entwickelung der Kinder handelt.

An diesem Grundgesetze der Natur vermögen auch jene Ausnahmsfälle nichts zu ändern, in welchen trotz scheinbarer Erfüllung der genannten Vorbedingungen zwischen der Berechnung der Schwangerschaftszeit und dem Entwickelungsstadium des Neugeborenen offenbare Widersprüche bestehen, sei es, daß das angeblich ausgetragene Kind mit allen Zeichen der Frühreife zur Welt kommt, sei es, daß umgekehrt vor dem Schwangerschaftsende

[1]) Stratz, Der Körper des Kindes und seine Pflege. 1909. S. 69.

geborene Früchte die Zeichen der Reife aufweisen. Solche Fälle sind schon aus dem Grunde mit allergrößter Vorsicht zu beurteilen, weil wir für die Feststellung des Schwangerschafts*beginnes* ganz und gar auf die subjektiven Angaben der Eltern angewiesen sind und weil deshalb ungewollte und unbewußte Fehler in der Berechnung der Schwangerschaftszeit auf Grund einer scheinbar zuverlässigen, tatsächlich aber doch irreführenden Anamnese *niemals mit voller Sicherheit* ausgeschlossen werden können.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn es sich um Schwangerschaften mit irgendwelchen Abweichungen von der Norm handelt, wie dies in gewissem Sinne schon bei mehrfacher Schwangerschaft oder bei sogenanntem Riesenwuchs, mehr noch bei krankhaften Störungen der Mutter oder des Kindes oder auch bei Krankheiten der Plazenta der Fall ist; unter solchen Umständen kommt es durchaus nicht selten vor, daß Früchte entweder vor dem normalen Ende der Schwangerschaft mit allen Reifezeichen, oder solche am Ende des 10ten Schwangerschaftsmonats geboren werden, welche die Merkmale der Reife mehr oder weniger vollständig vermissen lassen: in diesen vom Normalzustand abweichenden Fällen decken sich die Begriffe „reif" und „ausgetragen" selbstverständlich nicht mehr.

Wie unter pathologischen Verhältnissen die Entwickelung der Frucht im Uterus ungleichmäßig und unberechenbar wird, so ist auch innerhalb physiologischer Grenzen der Entwickelungsgrad von verschiedenen Umständen abhängig; zahllose Beobachtungen und statistische Erhebungen liefern den unzweideutigen Beweis, daß insbesondere Länge, Gewicht und Kopfmaße der Frucht durch Geschlecht, Alter der Mutter, Zahl der vorhergegangenen Geburten, Größe, Konstitution und Ernährungszustand der Mutter, Rasseeigentümlichkeiten bis zu einem gewissen Grade beeinflußt wird; Knaben sind durchschnittlich etwas länger und schwerer, als Mädchen; mit der Zahl der Entbindungen, der Körpergröße und dem zunehmenden Alter der Mutter steigt im allgemeinen Länge und Gewicht des Kindes. Doch bedingen alle diese Faktoren nur geringfügige Unterschiede, welche die oben über Länge, Gewicht und Kopfmaße angegebenen, *unteren* Grenzen für reife und ausgetragene Kinder unbeeinflußt lassen.

Ob von seiten des Vaters eine Einwirkung auf den kindlichen Entwickelungsgrad stattfindet, ist nicht bewiesen und wenig wahrscheinlich; dagegen macht sich zweifellos der Einfluß *beider* Eltern auf Körperform und Charakterbildung der Nachkommen geltend (Vererbung).

Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß der Reifezustand nur ein vorübergehendes Stadium in dem stetig fortschreitenden Werde- und Entwickelungsgang des Kindes darstellt, und das Stadium der Frühreife nicht plötzlich, sondern allmählich in dasjenige der Reife übergeht, so ist uns ohne weiteres verständlich, daß auch die Reifemerkmale nicht mit einem Schlage, sondern nach und nach auftreten und daß mit einer Übergangsphase zu rechnen ist, welche sich auf die letzten Wochen der Schwangerschaft erstreckt und in welcher zunächst nur einzelne Reifemerkmale in die Erscheinung treten, deren Zahl zunimmt und um so vollständiger wird, je näher der Endtermin der Schwangerschaft heranrückt. Leider gibt es kein einziges Merkmal, dessen Nachweis für sich allein den vollzogenen Eintritt des Kindes in das Reifestadium erkennen läßt, dessen Vorhandensein also genügen würde, um ein Neugeborenes für reif zu erklären, und darum sind wir genötigt, für die Beurteilung des Reifegrades die *Gesamtheit der oben angeführten Reifezeichen*, soweit dies in jedem einzelnen Falle möglich ist, zu berücksichtigen. Der *klinische Wert* der einzelnen Reifezeichen ist jedoch sehr verschieden und neben der größeren oder geringeren Leichtig-

keit seiner Feststellung in der Praxis abhängig von der Konstanz, mit welcher dieses oder jenes Zeichen am Ende des 10. Schwangerschaftsmonates sich vorfindet. Am zuverlässigsten hat sich, sachverständige korrekte Messung vorausgesetzt, in erster Linie das Längenmaß, in zweiter Linie das Gewicht und die Gesamtheit der Kopfmaße erwiesen; von letzteren ist nach den Untersuchungen von Frank und Holzbach besonders wertvoll die Bestimmung der fronto-okzipitalen Kopfperipherie und speziell deren Verhältnis zum Schulterumfang (Überwiegen des Schulterumfangs über den horizontalen Kopfumfang); C. H. Stratz hält die oben angegebenen Proportionalwerte (Nr. 12 der Reifezeichen) für das untrüglichste Merkmal der Reife, und es verdient dieses Zeichen sicherlich viel mehr Beachtung, als ihm bis jetzt zuteil geworden ist.

Hinter den genannten „zuverlässigen" Reifezeichen stehen alle übrigen auf Seite 185 und 186 aufgezählten weit zurück, da sie häufig bei frühreifen Früchten vorhanden sind und bei reifen fehlen; sie sind deshalb von verschiedenen Autoren als völlig unbrauchbar bezeichnet worden, doch dürfen sie entschieden nicht ganz unberücksichtigt bleiben, sondern sind insofern verwertbar, als ihr Vorhandensein im Verein mit einzelnen der zuverlässigen Reifemerkmale eine willkommene Stütze für den Nachweis der Reife bildet, während ihr Fehlen allerdings zu keinerlei Schlüssen berechtigt.

Der gegenwärtige Standpunkt über die praktische Verwertbarkeit der Reifezeichen kann in folgende Leitsätze zusammengefaßt werden: sind wir imstande, an dem Körper des Neugeborenen die Gesamtheit der angeführten Merkmale oder auch nur die Gesamthei der als zuverlässig bezeichneten Merkmale zu konstatieren, so sind wir berechtigt, dieses mit aller Bestimmtheit für völlig reif, und unter der Voraussetzung normaler Schwangerschaftsverhältnisse auch für ausgetragen zu erklären; sind die zuverlässigen Reifezeichen nicht vollzählig, aber doch zum Teil vorhanden, und werden diese noch durch die teilweise oder vollzählige Anwesenheit der unzuverlässigen Zeichen unterstützt, so können wir unbedenklich diese Frucht als annähernd reif, bezeichnen; je geringer die Zahl der zuverlässigen (in zweiter Linie auch der unzuverlässigen) Zeichen ist, um so schwieriger wird die Entscheidung, um so mehr sind wir auf die gleichzeitige Berücksichtigung des kindlichen Allgemeinzustandes angewiesen, um so häufiger müssen wir uns auf die Abgabe eines Wahrscheinlichkeitsvotums beschränken, und in jenen ganz zweifelhaften Fällen, in welchen nur vereinzelte Reifezeichen nachweisbar sind, muß eventuell die Frage, ob die Frucht dem Stadium der Reife oder Frühreife angehört (Übergangsphase) offen gelassen werden. Fehlen endlich alle zuverlässigen Reifezeichen, so kann es sich nur um frühreife oder unreife[1], nicht aber um reife Kinder handeln, gleichgültig, ob unzuverlässige Merkmale vorhanden sind oder fehlen.

B. Die intrauterinen Lagerungsverhältnisse der Frucht.

1. Allgemeines.

Die Lagerung des Kindes, wie sie sich am Ende der Schwangerschaft im Fruchthalter herausgebildet hat, bleibt unter normalen Verhältnissen mit großer Regelmäßigkeit auch im Beginn der Geburtstätigkeit und während

[1]) „Unreif" sind Früchte aus der 1. bis 28., „frühreif" solche aus der 29. bis 39. und „reif" solche aus der 40. Schwangerschaftswoche.

der ganzen Geburtsdauer bestehen, und spielt darum für den Geburtsmechanismus und die Prognose des Geburtsverlaufes eine äußerst wichtige Rolle; dem praktischen Bedürfnis entsprechend, unterscheiden wir die Lage und die Haltung des Fruchtkörpers, Begriffsbestimmungen, an welchen zwecks gegenseitiger Verständigung und Vermeidung von unklaren Situationen streng festgehalten werden muß.

Von alters her hat man außer der Lage und Haltung auch die Stellung (positio) der Frucht unterschieden und hierunter das Verhältnis eines bestimmten großen Kindsteiles (Rücken, Kopf) zu den Uteruswandungen verstanden; indessen besteht zwischen den Begriffen der Lage und Stellung kein prinzipieller Unterschied, da beide sich lediglich im Gegensatz zur Haltung auf die Lagerungsverhältnisse der Kindsteile zur Uteruswand beziehen, und der allgemeine Sprachgebrauch in Deutschland hat längst die beiden Begriffe zusammengeworfen, indem beispielsweise die umständlichere Bezeichnung Schädellage, erste Stellung durch die einfachere Ausdrucksweise: erste Schädellage ersetzt wird; es erscheint daher aus praktischen, wie logischen Gründen zweckmäßig und zeitgemäß, den alten Begriff der Stellung fallen oder vielmehr in dem Begriff der Lage aufgehen zu lassen. Dagegen empfiehlt es sich, an einem dritten, von Lage und Haltung verschiedenen Begriff, der sogenannten Einstellung, auch für die Lageverhältnisse in der Schwangerschaft festzuhalten.

a) Unter **Lage (Situs)** verstehen wir das Lagerungsverhältnis des Fruchtkörpers im ganzen zu den Wandungen des Uterus. Fällt die kindliche Längsachse mit derjenigen des ovoid geformten Uterus annähernd zusammen, wobei das eine Ende der Frucht gerade nach abwärts über die Gegend des inneren Muttermundes, das andere nach aufwärts in den Fundus uteri zu liegen kommt, so besteht eine Längs- oder Geradlage; stehen beide Längsachsen annähernd rechtwinklig zueinander, so haben wir es mit einer Querlage, kreuzen sich beide Längsachsen in spitzem Winkel, mit einer Schräg- oder Schieflage zu tun; in letzterem Falle ist das untere Fruchtende seitwärts auf die linke oder rechte Darmbeinschaufel abgewichen, bleibt aber der Gegend des Orificium internum mehr oder weniger genähert.

Alle Geradlagen, bei welchen der Rücken der Frucht gegen die linke Uteruswand gerichtet ist, bezeichnen wir ferner als erste oder linke, alle diejenigen, bei welchen der Rücken nach der rechten Uteruswand sieht, als zweite oder rechte Lage; bei allen Quer- und Schieflagen dagegen entscheidet die Lage des Kopfes, dessen Linkslagerung eine erste, dessen Rechtslagerung eine zweite Querlage (Schieflage) ergibt. Sämtliche Lagen (Längs-, Schief- und Querlagen) erhalten außerdem, wenn der Rücken mehr der vorderen Uteruswand zugewendet ist, noch die nähere Bezeichnung: vordere oder dorsoanteriore, und wenn der Rücken sich mehr nach der Hinterwand des Uterus gedreht hat, hintere oder dorsoposteriore Lage.

Die Längslagen zerfallen weiterhin, je nachdem das Kopfende oder das Beckenende nach abwärts über oder im Becken steht, den „vorliegenden Teil“ bildet, in Kopflagen und Beckenendlagen.

Ein Wechsel der Fruchtlage findet in der ersten Hälfte der Schwangerschaft häufig statt, wird in der zweiten Hälfte mit dem Wachstum der Frucht von Monat zu Monat seltener und erlischt so gut wie ganz am Ende der Schwangerschaft, sobald der vorliegende Teil mehr oder weniger fest ins Becken eingetreten ist.

b) Unter **Haltung (Habitus)** verstehen wir das Lagerungsverhältnis der einzelnen Kindsteile zueinander, ohne Beziehung auf die Uteruswand.

Kopf und Extremitäten stehen zum Rumpf in einer bestimmten und konstanten Korrelation: die Wirbelsäule ist bogenförmig, im Sinne einer Kyphose, über die Bauchfläche stark zusammengekrümmt, der Kopf hat eine so ausgesprochene Beugehaltung eingenommen, daß er mit dem Kinn das Brustbein berührt, die Arme liegen, an den Thorax adduziert und im Ellbogengelenk flektiert, in gekreuzter oder paralleler Haltung auf der Vorderfläche der Brust, mit den Händen häufig bis zur Stirn reichend; die unteren Extremitäten sind in allen Gelenken (Hüft-, Knie- und Fußgelenk) flektiert, so daß die Vorderfläche des Oberschenkels der vorderen Rumpffläche, die Hinterfläche des Unterschenkels derjenigen des Oberschenkels, der Fußrücken endlich der Vorderfläche des Unterschenkels anliegt, und die Fersenhöcker in der Höhe des unteren Rumpfende und in der Nähe der Genitalien lagern.

Die vielfach auch in Lehrbüchern vertretene Annahme, nach welcher in dem „freien" Raume zwischen den oberen und unteren Extremitäten die Hauptmasse der Nabelschnurschlingen und des Fruchtwassers liegen soll, muß schon deshalb als unzutreffend bezeichnet werden, weil ein solcher freier Raum zwischen den Extremitäten gar nicht existiert, wie Gefrierdurchschnitte und Beobachtungen bei Kaiserschnitten lehren; die Nabelschnurschlingen liegen vielmehr, soweit sie nicht um einzelne Körperteile geschlungen sind, für gewöhnlich zwischen der Uteruswand und dem Fruchtkörperovoid da und dort zerstreut und wechseln in ihrem flüssigen Medium sicherlich häufig genug mit den Lokomotionen des Kindes und dem Lagewechsel der Mutter ihre Stelle, das Fruchtwasser aber verteilt sich gleichmäßig in alle vorübergehend oder dauernd vorhandene Buchten und Spalten, welche zwischen den eng aneinander liegenden Kindsteilen entstehen, und umgibt gleich einem schmiegsamen fließenden Gewande in verschieden dicken Schichten den Kindeskörper von allen Seiten.

Die der fetalen Normalhaltung eigentümliche, intensive Krümmung der ganzen Wirbelsäule hat im Verein mit der gleichmäßigen innigen Anlagerung der Teile an den Stamm zur Folge, daß die Frucht die Gestalt eines ovoid geformten Körpers annimmt, dessen beide Pole vom Hinterhaupt und vom Steiß gebildet werden, und daß die Kopf-Steißlänge, „Fruchtachse", des intrauterin gelagerten Kindes nur ungefähr halb so viel (25 cm) beträgt, als die Scheitel-Sohlenlänge des gerade gestreckten Neugeborenen (Ahlfeld).

Es verdient ausdrücklich hervorgehoben zu werden, daß die geschilderte Haltung der Frucht sämtlichen Lagen gemeinsam, also bei den Kopflagen, Beckenendlagen und selbst bei den Querlagen vorhanden ist, und daß sie während der ganzen Dauer der Schwangerschaft eine Konstanz aufweist, welche meist nur vorübergehend durch die Kindsbewegungen unterbrochen wird. Wenngleich jedoch Änderungen der typischen Haltung überwiegend häufig erst im Beginn der Geburt und im weiteren Geburtsverlauf durch die Einwirkung der mechanischen Geburtsfaktoren zustande kommen, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß diese ab und zu auch schon während oder am Ende der Schwangerschaft eintreten können, wie dies beispielsweise von primären Gesichtslagen, von reinen Steißlagen und vom Vorliegen kleiner Teile nachgewiesen ist, und es muß ihrer deshalb auch an dieser Stelle um so mehr gedacht werden, als der Sprachgebrauch, der sich nur allzu leicht über die strengen Gesetze der Logik hinweg-

setzt, aus solchen Haltungsänderungen weitere, praktisch äußerst wichtige Unterabteilungen für die Lagen, insbesondere für die Kopflagen, konstruiert hat.

Solange bei den Kopflagen der Kopf seine typische Beugehaltung beibehält, bildet die Gegend des Hinterhauptes den untersten, zu tiefst stehenden Teil des Fruchtkörpers und es wird daher die Kopflage mit Tiefstand des Occiput als Hinterhauptslage bezeichnet; dieser Flexionslage werden die Deflexionslagen gegenübergestellt, welche dadurch entstehen können, daß sich der Kopf um seinen hinteren Querdurchmesser im Sinne einer Streckbewegung dreht; während im letzteren Falle das Kinn sich mehr und mehr von der Brust entfernt, treten sukzessive andere Abschnitte des Kopfes, der Scheitel, die Stirn und schließlich das Gesicht, zu tiefst, und es werden nun je nach dem Tiefstand des jeweiligen Kopfteiles Scheitellagen („Vorderhauptslagen“)[1], Stirn- und Gesichtslagen unterschieden. Bei den letzteren, bei welchen der Kopf eine maximale Extensionshaltung angenommen hat, liegt die unebene und unbehaarte Gesichtsfläche, bei den Stirnlagen die glatte und unbehaarte Stirnfläche vor, während bei den anderen Kopflagen behaarte Teile des Kopfes zur Leitstelle werden.

Bei den Beckenendlagen kommen Änderungen in der Haltung der Beine vor, welche in der Streckung einzelner oder mehrerer Gelenke bestehen können: dadurch, daß die Beine im Hüftgelenk gebeugt, im Kniegelenk aber gestreckt sind, entsteht die reine (einfache) Steißlage, im Gegensatz zu der Steißfußlage, bei welcher die typische Flexion in allen Gelenken bestehen bleibt; dadurch, daß ein Bein oder beide Beine im Hüft- und Kniegelenk gestreckt sind, entsteht die unvollständige oder vollständige Fußlage; dadurch endlich, daß ein Bein oder beide Beine im Hüftgelenk extendiert, im Kniegelenk aber flektiert sind, entsteht die seltenste Form der unvollständigen oder vollständigen Knielage.

Die Haltungsänderung der Rückenwirbelsäule, die z. B. bei den Gesichtslagen in einer lordotischen Überstreckung besteht, und die Streckhaltungen der Arme, welche bei allen Lagen auftreten können, lassen die Begriffsbestimmung der Lagen unbeeinflußt.

c) Unter **Einstellung (praesentatio)** verstehen wir das Lagerungsverhältnis des zu tiefst stehenden Kindsteiles zum Beckeneingang. Schon in den letzten Schwangerschaftswochen überschreitet der vorliegende Teil, speziell der Kopf, bei Erstgeschwängerten mit großer Regelmäßigkeit und recht häufig auch bei Mehrgebärenden, mit seiner Leitstelle die Beckeneingangsebene, und tritt hierdurch zu den Wandungen und Durchmessern des Beckenkanales in bestimmte räumliche Beziehungen; öfter, als im allgemeinen angenommen wird, tritt bei Nulliparae die Leitstelle schon vor dem Beginn der Geburtstätigkeit so tief ins Becken herab, daß sie die Interspinalebene erreicht, der Kopf also mit seiner größten Peripherie schon in den Beckeneingang eingetreten ist. Sobald der Kopf fest im Beckeneingang fixiert wird, bleibt die vorhandene Kindslage unveränderlich bestehen und mit Beginn der Geburt geht die Schwangerschaftseinstellung unmittelbar in die Progressivbewegung des Geburtsmechanismus über.

---

[1]) Die Bezeichnung „Vorderhauptslage“, mit welcher wiederholt verschiedene Kopfhaltungen (hintere Hinterhauptslage und eigentliche Scheitellage) zusammengeworfen worden sind, hat zu vielfachen Unklarheiten und Begriffsverwirrungen Veranlassung gegeben und wird deshalb besser durch den Ausdruck „Scheitellage“ ersetzt.

2. Die normale intrauterine Lage und Haltung. (Fig. 99.)

Nach den im vorhergehenden besprochenen Gesichtspunkten läß
ein für Schwangerschaft und Geburt in gleichem Maße gültiges Schem



Fig. 99.

Normale Lage und Haltung der Frucht (I.H.H.L.)

Nach W. Hunter (Atlas, Anatomia uteri humani gravidi, 1815. Taf. XII)

Kindslagen aufstellen, welches den Vorzug der Einfachheit und Übe
lichkeit besitzt, und in völlig ausreichender Weise den praktischen B
nissen Rechnung trägt.

Schema der Fruchtlagen.

A. Längslagen.

I. Kopflagen.
1. Flexionslagen: Hinterhauptslagen;
2. Deflexionslagen: a) Scheitellagen („Vorderhauptslagen“);
b) Stirnlagen;
c) Gesichtslagen.

II. Beckenendlagen.
1. Steißlagen: a) Steiß-Fußlagen (gemischte Steißlagen);
b) Reine (einfache) Steißlagen;
2. Fußlagen: a) vollständige;
b) unvollständige;
3. Knielagen: a) vollständige;
b) unvollständige.

Bei allen Längslagen ist außerdem, je nach der Lage des Rückens, eine links-vordere (erste) und eine rechts-vordere (zweite), sowie eine rechts-hintere (dritte) und links-hintere (vierte) Lage zu unterscheiden.

B. Quer- und Schieflagen.

1. Linke (erste) Querlage: a) dorsoanteriore (vordere);
b) dorsoposteriore (hintere);
2. rechte (zweite) Querlage: a) dorsoanteriore (vordere);
b) dorsoposteriore (hintere).

Ungezwungen lassen sich in dieses Schema alle theoretischen Möglichkeiten von Kindslagen einreihen, und tatsächlich kommen auch sämtliche angeführten Lagen zur Beobachtung, ihre Frequenz aber ist eine ganz außerordentlich verschiedene.

Wenn wir aus den größten Statistiken die Durchschnittszahlen ziehen, so beträgt die Häufigkeit der Längslagen 99,5%
„ „ „ Querlagen 0,5%;
an den 99,5% Längslagen partizipieren: die Kopflagen mit 96%
„ Beckenendlagen „ 3,5%
und von den 96% Kopflagen wiederum entfallen: auf die Flexionslagen (Hinterhauptslagen) 95%, auf die Deflexionslagen (Gesichts-, Stirn- und Scheitellagen) 1%.

Bei den 95% Hinterhaupts-(Flexions-)lagen endlich zeigen die vorderen (erste und zweite) ein ganz bedeutendes Übergewicht (94%) über die hinteren (1%), und von den vorderen ist außerdem die linke (erste) mehr als doppelt so häufig, als die hintere (zweite); ihr Verhältnis beträgt 5:2.

Es ergibt sich aus dieser Frequenzskala die ziffernmäßig feststehende Tatsache, daß die absolut und relativ bei weitem häufigste aller Kindslagen die vordere (linke und rechte oder erste und zweite) Hinterhauptslage mit der oben geschilderten typischen Haltung des Fruchtkörpers ist, und aus der hohen Konstanz dieser Erfahrungstatsache müssen wir mit zwingender Notwendigkeit abstrahieren, daß die genannte Lage als die allein typische Normallage der menschlichen Frucht zu bezeichnen ist.

Diese Auffassung findet eine weitere Bestätigung in dem Umstande, daß der physiologische Charakter bei der vorderen Hinterhauptslage am

reinsten zum Ausdruck kommt; denn, wie die tägliche Erfahrung und die Geburtsstatistik lehrt, ist sie es, welche unbedingt die sichersten Chancen für einen spontanen, ungestörten und gefahrlosen Durchtritt der Frucht durch den Geburtskanal liefert, und demzufolge an und für sich eine absolut günstige Prognose für Leben und Gesundheit von Mutter und Kind garantiert.

Alle von der physiologischen Normallage irgendwie abweichenden Lage- und Haltungsänderungen der Frucht sind ohne Unterschied als Lage- und Haltungsanomalien mit mehr oder weniger pathologischem Charakter anzusprechen.

3. Die Ätiologie der Normallage.

Zu allen Zeiten hat die Wissenschaft um die Ergründung der Ursachen sich bemüht, welche für das gewaltige Überwiegen der Kopflagen ausschlaggebend sind, und es ist hierüber eine stattliche Anzahl von Hypothesen aufgestellt worden, von welchen die Gravitationstheorie und die Akkommodationstheorie die weiteste Verbreitung gefunden hat.

Nach der ersten schon von Aristoteles ausgesprochenen Anschauung sollte die intrauterine Lagerung den physikalischen Gesetzen der Schwerkraft unterworfen sein, und der Kopf des im Fruchtwasser schwimmenden Fruchtkörpers vermöge seines höheren spezifischen Gewichts nach abwärts in die Tiefe des wasserreichen Fruchthalters sinken. Um diese Abhängigkeit der Lage von der Schwerkraft zu erhärten, wurde von Kehrer und Poppel versucht, den Schwerpunkt des Fetus experimentell festzustellen; nach einer anderen Methode ließen Dubois, Simpson und Scanzoni den Fetus in einem geräumigen Wasserbehälter untersinken und fanden, daß die Schulter der Frucht meist zuerst den Boden des Behälters berührte. Die Resultate beider Untersuchungsreihen fielen aber nicht eindeutig aus und wurden von Seitz[1]) für die erstgenannten Experimente aus physikalischen Gründen, für die letztgenannten wegen des allzu geringen Unterschiedes in dem spezifischem Gewichte beider Fruchtpole als nicht einwandsfrei abgelehnt.

Größeres Gewicht ist den drei Schwimmversuchen von Duncan (1855) beizulegen, welche je an einem ausgetragenen, mazerierten und dekapitierten Kind vorgenommen wurden und ergaben, daß die Frucht schräg und mit dem Kopf zu tiefst schwamm. Systematische Untersuchungen von Seitz an 40 intra partum abgestorbenen Kindern verschiedener Länge führten zu dem Resultat, daß bei Früchten aus dem vierten bis etwa achten Schwangerschaftsmonat das Beckenende spezifisch schwerer ist, bei solchen aus dem achten Monat alle Körperteile gleich schwer sind und daß erst bei solchen jenseits des achten Monats das Kopfende ein geringes Übergewicht über das Beckenende besitzt (Fig. 100). Dieses Übergewicht beträgt aber nur 6 bis 15 g, ist daher so geringfügig, daß sein Einfluß durch den Tonus und die Kontraktionen der Uteruswand, sowie durch fetale Eigenbewegungen, aufgehoben werden kann, und da nach weiteren Erhebungen von Seitz schon von der Mitte der Schwangerschaft, spätestens vom siebenten Monat ab, also bevor das spezifische Gewicht des Kopfendes überwiegt, 70—80% aller Kinder in Kopflage zur Welt kommen, so muß mit Seitz angenommen werden, daß die Gesetze der Schwerkraft die Herstellung der Normallage höchstens unterstützen, aber keinen entscheidenden Einfluß auf sie ausüben können.

[1]) Seitz, Über den Einfluß der Schwerkraft auf die Entstehung der Schädellagen. Arch. f. Gyn. Bd. 86. 1908.

Die Mehrzahl der Autoren, vor allem Credé, Simpson, Kristeller, v. Scanzoni, v. Winckel und Seitz, bringen die Häufigkeit der Kopflagen in ursächlichen Zusammenhang mit den reziproken Formverhältnissen von uterus und Kind.

Die hierher gehörigen Theorien gehen von dem gemeinsamen Standpunkt aus, daß mit der Volumzunahme des Fruchtkörpers und der Umwandlung der uterinen Kugelform in die ovoide oder mehr birnförmige Gestalt in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen Fruchtlage und Fruchthalter sich mehr und mehr geltend macht und diese Wechselbeziehungen schließlich zu einer Kon-



Fig. 100.

Schwimmversuch von Seitz. Ausgetragener Fetus (50 cm Länge) in intrauteriner Haltung, mit dem Steiß zu oberst unter einem Winkel von 75° schwimmend. Spez. Gewicht der Schwimmflüssigkeit 1055. $\frac{1}{3}$ natürlicher Größe. Nach Seitz.

gruenz der Uterusform mit der Oberflächengestalt des Kindes in dem Sinne führt, daß das voluminösere Beckenende (Steiß mit den ihm angelagerten Beinen) in dem breiteren und geräumigeren Fundus uteri, der Kopf aber in dem schmäleren und engeren unteren Uterinsegment liegen bleibt.

Nach der von Simpson u. a. vertretenen Akkommodationstheorie (Reflextheorie) strebt der Fetus instinktiv die Herbeiführung und Beibehaltung der Kopflage an, in welcher er, ohne einseitigem Druck von seiten der Uteruswandungen ausgesetzt zu werden, in ungestörter Ruhe verharren kann; so oft und solange er anders gelagert ist, entsteht auf einzelne seiner Teile ein stärkerer Druck, welcher auf reflektorischem Wege Bewegungen auslöst; diese führen solange fortgesetzte Umlagerungsversuche herbei, bis die

Längslage mit Tiefstand des Kopfes erreicht ist und hiermit die lästigen Druckwirkungen aufhören.

Eine andere Anschauung, welche als Korrektionstheorie bezeichnet werden kann, führt die Entstehung der Kopflagen nicht auf kindliche Reflexbewegungen, sondern auf die aktive Tätigkeit des Uterusmuskels zurück: nicht der Druck der sich passiv verhaltenden Uteruswand auf den Fruchtkörper bestimmt dessen Lage, sondern umgekehrt der Druck des sich passiv verhaltenden Fruchtkörpers auf die Muskelwand des Uterus löst in dieser temporäre Bewegungswellen (Schwangerschaftswehen) aus und diese Korrektiv-Kontraktionen (Kristeller) verursachen eine bis zum Eintritt der Kopflage konsequent fortgesetzte Verschiebung der Frucht.

Bei kritischer Betrachtung läßt sich nicht leugnen, daß die Verwertung der Reflex- und der Korrektionstheorie für die Ätiologie der Kopflagen etwas gezwungen und kompliziert erscheint, und es frägt sich, ob wir nicht unter Verzicht auf die genannten Hypothesen eine einfachere und plausiblere Erklärung finden können. In der Tat kann es kaum einem Zweifel unterliegen, daß schon die regelmäßigen, von der Uteruswand unabhängigen Eigenbewegungen der Frucht Umlagerungen zustande bringen, bei welchen der Kopf, wie Bumm sich treffend ausdrückt, im unteren Uterinsegment sich sozusagen fängt, daß ferner der Kopf, wenn diese Möglichkeit einmal eingetreten ist, vom unteren Gebärmutterabschnitt fester als der Steiß umschlossen und dort trotz weiterer Kindsbewegungen auch dauernd festgehalten wird. Diese von Bumm gegebene Erklärung ist frei von hypothetischen Voraussetzungen, einfach und völlig ausreichend für die Tatsache, daß die Frequenz der Kopflagen im Verlaufe der Schwangerschaft mehr und mehr prävaliert.

Mit Seitz erblicke ich einen Beweis dafür, daß die Uterusform und Kindesform von entscheidendem Einfluß auf die Entstehung von Kopflagen ist, in der statistisch festgelegten Tatsache, daß ihre Häufigkeit beträchtlich abnimmt mit dem Auftreten von Gestaltsveränderungen der Uterushöhle und des Fruchtkörpers, wie erstere durch Entwickelungsfehler (Uterus bicornis etc.), Placenta praevia, mehrfache Früchte, Hydramion, Wanderschlaffung bei Mehrgebärenden, letztere durch Hydrocephalus und andere Mißbildungen, sowie durch Mazeration bedingt werden.

Für das Überwiegen der linken Kopflage über die rechte sind in erster Linie die verschiedenen Positionen der Mutter (Lagewechsel in aufrechter und liegender Körperhaltung, linke und rechte Seitenlage) und die rechtsseitige Drehung des Uterus um seine Längsachse, mit der linken Seite mehr nach vorn, der rechten mehr nach rückwärts, verantwortlich zu machen; die Gesetze der Schwerkraft (Rechtslage der spezifisch schweren kindlichen Leber), die asymmetrische Form beider Beckenhälften und die Linkslagerung des Mastdarms kommen hierfür weniger oder gar nicht in Betracht.

Auf Grund vorstehender Ausführungen sind wir zu dem Schlusse berechtigt, daß die regelmäßige Ausbildung der Normallage durch die Korrelation zwischen der normalen Ovoidform der Uterushöhle und der ovoiden Gestalt des Fruchtkörpers bedingt ist; allen anderen Faktoren kann höchstens eine unterstützende, aber keine entscheidende Wirkung zuerkannt werden.

Die Erklärung für die Konstanz der intrauterinen Normalhaltung bietet keine Schwierigkeiten: sie ist begründet in der primär vorhandenen spezifischen Wachstumsrichtung der Embryonalanlage. Die Entwickelungsgeschichte lehrt, daß der Embryo schon von den frühesten Entwickelungsstadien an jene stark gekrümmte Haltung besitzt, welche er während der

ganzen Dauer seines intrauterinen Daseins beibehält und selbst einige Zeit nach der Geburt wieder anzunehmen bestrebt ist. Die Entstehung der Normalhaltung beruht also auf einer inneren Entwickelungsnotwendigkeit und steht in keinem kausalen Zusammenhange mit irgendwelchen äußeren Einwirkungen (Raummangel etc.), wie ohne weiteres durch die Beobachtung bewiesen wird, daß die Normalhaltung auch in jenen frühen Monaten der Schwangerschaft existiert, in welchen eine relativ große Menge Fruchtwassers der Frucht die ausgedehnteste Bewegungsfreiheit gestattet, daß sie ferner auch bei Hydramnion und bei Querlagen fortbesteht. So groß ist das Beharrungsvermögen der Frucht in der physiologischen Haltung, daß auch die mit den Kindsbewegungen verbundenen Haltungsänderungen nur vorübergehender Natur sind, und daß eine Persistenz von Haltungsanomalien in der Schwangerschaft nur ausnahmsweise und unter besonderen Verhältnissen auftritt.

Teleologisch betrachtet wird mit der Normalhaltung der Zweck erreicht, daß der Fruchtkörper auch in ausgetragenem Zustand den denkbar geringsten Raum für sich in Anspruch nimmt und gleichzeitig seine äußere Form am vollkommensten in den ovoiden Hohlraum seiner Behausung hineinpaßt, auch resultiert aus der typischen Haltung eine erhebliche Verkleinerung der Körperoberfläche, durch welche der Verlust der Eigenwärme auf ein möglichst geringes Maß reduziert wird, ein Zustand, der an die zusammengerollte Haltung der Winterschläfer erinnert (Ahlfeld).

Das Problem der Geschlechtsentstehung[1]).

Seit Jahrhunderten hat sich der menschliche Geist bemüht, die Ursachen der Geschlechtsbestimmung zu ergründen, und zur Lösung dieses in mystisches Dunkel gehüllten Problems häufte sich in unabsehbarer Folge Theorie auf Theorie; aber erst im Laufe des 19. Jahrhunderts begann die wissenschaftliche Forschung sich des geheimnisvollen Arbeitsgebietes zu bemächtigen, die Bevölkerungsstatistik und, später zwar, aber noch erfolgreicher als diese, die Biologie, welche ihre anatomischen und experimentellen Studien dem unerschöpflichen Gebiete der Zoologie und Botanik entnimmt, haben uns mit einer Fülle von Tatsachen und Beobachtungen bereichert, welche der spekulativen Richtung überaus zahlreiche und neue Wege erschlossen, und so entstanden auf dem Boden empirischer Erkenntnisse wissenschaftlich ernst zu nehmende und vielfach diskutierte Theorien über die Entstehung des Geschlechts. Freilich haben alle diese theoretischen Erklärungsversuche ihre Anhänger und Gegner gefunden, keine einzige Theorie ist ohne bemerkenswerten Widerspruch geblieben, und wir sind vorläufig noch weit davon entfernt, die Frage nach den wahren geschlechtsbestimmenden Ursachen in lückenloser Beweisführung gelöst zu haben.

Die eingehende Erörterung der verschiedenen Theorien mit einer Begründung für und wider ihre Beweiskraft würde viel zu weit führen, es kann sich im folgenden nur um einen kurzen Überblick der bemerkenswertesten Erklärungsversuche handeln.

---

[1]) Vgl. Kisch, Über den gegenwärtigen Standpunkt der Lehre von der Entstehung des Geschlechts beim Menschen. Wiener Klinik. Juni 1887. — Cohn, Die willkürliche Bestimmung des Geschlechts. Würzburg 1898. — Rauber, Der Überschuß an Knabengeburten und seine biologische Bedeutung. Leipzig 1900. — v. Lenhossék, Das Problem der geschlechtsbestimmenden Ursachen. Jena 1903. — Bayer, Befruchtung und Geschlechtsbildung. Straßburg 1904.

Rein theoretisch lassen sich für die Geschlechtsentstehung drei Möglichkeiten aufstellen, welche zeitlich und genetisch auseinanderzuhalten sind:

1. Das Geschlecht wird erst nach der erfolgten Befruchtung (Imprägnation) in der ersten Entwickelungszeit des embryonalen Lebens, in dem sogenannten indifferenten Stadium, durch gewisse, von der Mutter übermittelte Einflüsse (Ernährungsverhältnisse) bestimmt, welche auf die Geschlechtsentwickelung nach der maskulinen oder femininen Seite hin ausschlaggebend einwirken (Ernährungstheorie).

Da die Geschlechtsdifferenzierung schon zu Anfang des zweiten Schwangerschaftsmonats durch bestimmte morphologische Kennzeichen nachweisbar ist, das indifferente Stadium also jedenfalls nur ganz kurze Zeit anhält, so können sich diese Einflüsse nur in den ersten vier Wochen des embryonalen Daseins geltend machen, für welche dann angenommen werden müßte, daß die Embryonalanlage entweder geschlechtlich indifferent oder pseudohermaphroditisch ist, zwei Anschauungen, welche beide von den erfahrensten Histologen, z. B. von v. Lenhossék, für unhaltbar erklärt werden; letzterer vertritt die Anschauung, daß das indifferente Stadium des Embryo nur scheinbar vorhanden ist, weil auch unsere feinsten, gegenwärtig zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden für den Nachweis einer vielleicht längst vollzogenen Geschlechtsbestimmung nicht ausreichen.

2. Das Geschlecht wird im Momente der Befruchtung durch Wechselwirkung zwischen Spermazelle und Eizelle bestimmt. Diese Möglichkeit hat die geschlechtliche Indifferenz der Keimdrüsen zur Voraussetzung, läßt aber die durch die Vereinigung von Samen- und Eizelle entstandene erste Furchungskugel im Augenblicke der erfolgten Konzeption für die Entwickelung zum Mann oder zum Weib prädestiniert erscheinen (Imprägnationstheorie).

3. Das Geschlecht ist schon vor der Befruchtung in den elterlichen Geschlechtsdrüsen — Ovulum, Sperma — präformiert. Eine spätere Beeinflussung des werdenden und zur Entwickelung kommenden Keimes durch irgendwelche Faktoren, wie sie für die erste und zweite der angeführten Möglichkeiten in Betracht kommt, ist hier ausgeschlossen (Präformationstheorie). Denkbar ist aber, daß äußere Einflüsse (Ernährung, Alter) die überwiegende Bildung und Ausreifung bestimmt geschlechtlicher (männlicher oder weiblicher) Eier im mütterlichen Eierstock herbeizuführen imstande sind; in der Tat haben für eine Anzahl niederer Tiere (Blattläuse, Rebläuse, Daphniden, Rädertiere) die von Kyber, Leydig, M. Nußbaum u. a. angestellten Versuche ergeben, daß der Grad der Ernährung den Geschlechtscharakter in diesem Sinne bestimmt, indem Überernährung die Entwickelung weiblicher, Unterernährung diejenige männlicher Eier befördert.

Im weiteren Sinne gehört in die Kategorie der Präformationstheorie auch die uralte Annahme, nach welcher der eine (rechte) Eierstock nur männliche, der andere (linke) nur weibliche Eier, oder der eine Hoden ausschließlich männliche, der andere weibliche Samenzellen produzieren soll; sie ist längst nicht allein durch das Tierexperiment (an Meerschweinchen, Bischoff), sondern auch durch menschliche Geburten widerlegt, welche nach einseitiger Ovarienexstirpation erfolgten, und in welchen Kinder beiderlei Geschlechtes, ja selbst verschiedengeschlechtliche Zwillinge, von der einseitig ovariotomierten Mutter zur Welt gebracht wurden; und sie verdient nur ihres hohen Alters (Altertum) und ihrer bis in die moderne Zeit hinein weit verbreiteten Volksbeliebtheit erwähnt zu werden.

Jede der drei angeführten Möglichkeiten hat ihre Vertreter gefunden. Auf dem Standpunkte der Ernährungstheorie stehen hauptsächlich Ploß, Wilckens und Düsing. Ploß (1858) vertrat auf Grund vielseitiger, die Bevölkerung betreffender, statistischer Erhebungen die Anschauung, daß

durch verschiedene Ernährungszustände der Mutter eine Beeinflussung des Geschlechtes auf den schon in Entwickelung begriffenen Embryo stattfindet, und zwar soll kräftige Ernährung des weiblichen Individuums häufiger männliches Geschlecht, mangelhafte Ernährung häufiger weibliches Geschlecht entstehen lassen; zu entgegengesetzten Resultaten kamen Breslau und Wappäus.

Wilckens (1886) stellte statistische Untersuchungen an Haussäugetieren (Pferd, Rind, Schaf, Schwein) an und kam auf diesem Wege gleichfalls zu dem Resultate, daß junge und gut genährte Muttertiere verhältnismäßig häufiger weibliche, alte und schlecht genährte dagegen häufiger männliche Junge hervorbringen.

Düsing (1884 und 1890) folgert aus seiner Bevölkerungsstatistik, daß stets eine Überproduktion desjenigen Geschlechtes stattfindet, dessen Vermehrung für die Erhaltung und Fortpflanzung der Art jeweils erforderlich ist, und daß das in der Minderzahl befindliche und darum sexuell überanstrengte Geschlecht zur beständigen Regulierung des Geschlechtsverhältnisses immer wieder das eigene Geschlecht hervorbringt; auch erklärt er die Qualität der Geschlechtsprodukte (Sperma und Ovulum) für abhängig von dem jeweiligen Ernährungszustand der Muttertiere.

Übrigens betonen die genannten drei Hauptvertreter der Ernährungstheorie, daß neben der Ernährung noch andere, bis jetzt gänzlich unbekannte Faktoren eine Rolle in der Bestimmung des Geschlechtes spielen müssen.

Für die Imprägnationstheorie sind vornehmlich Hofacker und Sadler, Thury und Bayer eingetreten.

Durch die Statistik ist die Tatsache einwandsfrei festgestellt worden, daß auf 100 rechtzeitig und lebend geborene Mädchen 106 rechtzeitig und lebend geborene Knaben kommen (nach Österlens über halb Europa ausgedehnter Statistik über 59350000 Geburten beträgt das Sexualverhältnis 100:106,3).

Ahlfeld hat ferner festgestellt, daß alte Erstgebärende von 30 bis 40 Jahren ein Verhältnis von 100 Mädchen zu 120 bis 130 Knaben, solche von 40 bis 50 Jahren sogar zu 130 bis 140 Knaben liefern.

Dieses Sexualverhältnis gleicht sich indessen schon in den ersten Lebensjahren wieder aus und ist infolge der beständig höher bleibenden Mortalitätsfrequenz des männlichen Geschlechtes nach Ablauf von 15 bis 20 Jahren ins Gegenteil umgeschlagen, indem um diese Zeit das Verhältnis zwischen Frauen und Männern 102,2 auf 100,0 beträgt. — Das primäre Überwiegen der männlichen Früchte über die weiblichen wird noch weit erheblicher, wenn in die Statistik auch die Fehl-, Früh- und rechtzeitigen Totgeburten aufgenommen werden. v. Lenhossék berechnet hierfür ein Sexualverhältnis der Konzeptionen, d. h. ein Geschlechtsverhältnis aller befruchteten Eier von 100 (weiblich) zu 111 (männlich).

Die Tatsache des physiologischen Knabenüberschusses wurde nun mit dem „Hofacker-Sadlerschen Gesetze" über die Altersunterschiede der Erzeuger in Korrelation gebracht (Rudolf Wagner), und hieraus die Geschlechtsbestimmung im Momente der Imprägnation abgeleitet; Hofacker (1828) und, unabhängig von diesem, Sadler (1830), hatten aus ihren statistischen Untersuchungen die Lehre konstruiert, daß mehr Knaben als Mädchen entstehen, wenn der Mann älter ist als die Frau, daß etwas weniger Knaben entstehen als Mädchen, wenn beide Erzeuger gleich alt sind, und daß noch mehr Mädchen entstehen, wenn die Frau älter ist. Die Unhaltbarkeit dieser Theorie ist aber von verschiedenen Autoren (Breslau, Schramm, Ahlfeld, Berner, Stieda, Schumann u. a.) erwiesen worden.

Thury (1863) stellte, gestützt auf Experimente mit Kühen, die Hypothese auf, daß eine in den ersten Tagen der Brunst erfolgende Konzeption

die Erzeugung weiblicher, eine am Ende der Brunst erfolgende, die Bildung männlicher Tiere begünstige; Nachuntersuchungen an Tier (Gerbe, Costa) und Mensch (Schröder) ergaben, wie von vornherein zu erwarten war, negative Resultate.

H. Bayer (1904), welcher die Präformationstheorie für nichts weniger als bewiesen hält, erklärt die Ansicht, daß das Geschlecht bei der Befruchtung bestimmt wird, für die wahrscheinlichere, betont aber, daß sie noch nicht sicher begründet ist, und stellt weiterhin unter Hinweis auf die morphologische Differenz im Bau der Keimdrüse die Hypothese auf, „daß die Spermie durch ihr Centrosoma, d. h. dadurch, daß sie der Keimbahn einen bestimmten Entwickelungsrhythmus erteilt, an der Geschlechtsbildung partizipiert."

Die Präformationstheorie, und zwar die ovariale, ist erstmals von B. S. Schultze (1855) aufgestellt worden, und hat sich mit der Zeit eine große Reihe von Anhängern erworben, unter welchen als einer der überzeugtesten der Budapester Anatom von Lenhossék (1903) zu nennen ist. Schultze ging von der Tatsache aus, daß eineiige Zwillinge ausnahmslos gleichgeschlechtlich sind, während zweieiige Zwillinge teils gleich-, teils ungleich-geschlechtlich sind. Dieses unabänderlich feststehende Naturgesetz von der Homologie eineiiger Zwillinge hat zur notwendigen Voraussetzung, daß das Geschlecht in den spezifischen Bestandteilen der Keimdrüsen voraus bestimmt ist; wären an der Doppelbefruchtung eines Ovulums zwei oder mehrere Spermatosomen beteiligt, so würde hierdurch die von Schultze vertretene ovariale Präformation und gleichzeitig die geschlechtliche Indifferenz der Samenzellen erwiesen sein. Nun haben aber die neueren embryologischen Forschungen über das Wesen der Imprägnation (Kernverschmelzung) ergeben, daß homologe Zwillinge nicht allein einem Ei, sondern auch einer Spermazelle ihre Entstehung verdanken, und so besteht zunächst die doppelte Möglichkeit, daß die Geschlechtspräformation entweder in der Eizelle, oder aber in der Samenzelle liegt; im ersteren Falle wäre das Sperma als geschlechtslos anzusprechen, im letzteren das Ovulum.

Die letztere Möglichkeit der spermalen Geschlechtspräformierung ist für den Menschen bis heute nicht widerlegt, kann also sicherlich vorerst auch nicht ausgeschlossen werden, sie verliert aber doch sehr an Wahrscheinlichkeit, durch hochinteressante biologische Tierversuche, welche von Korschelt, Pflüger und O. Schultze (Würzburg) angestellt wurden und die, soweit Analogieschlüsse von Tier auf Mensch zulässig sind, mit der erstgenannten Möglichkeit ovarialer Präformation offenbar durchaus übereinstimmen; dasselbe gilt von den unten erwähnten zwei, von Sippel und Schirmer gemachten Beobachtungen am Menschen.

Korschelt (1882) hat an einem kleinen, im Seewasser lebenden Strudelwurm — Dinophilus apatris — festgestellt, daß das Weibchen zwei, durch die verschiedene Größe und Form voneinander unterscheidbare Arten von Eiern besitzt, und es gelang ihm durch Isolierung der beiden Eigattungen nach der innerhalb der Körperhöhle vor sich gehenden Befruchtung der Nachweis, daß aus den größeren Eiern Weibchen, aus den kleineren Männchen hervorgehen, daß also tatsächlich und unzweifelhaft das Geschlecht schon vor der Imprägnation im weiblichen Keimstoff präformiert ist.

Pflügers Untersuchungsreihen (1882) betreffen Frösche, welche aus Bonn, Utrecht und Königsberg bezogen waren, deren Eier in Bonn der künstlichen Befruchtung unterworfen wurden, und deren in isolierten Aquarien zur Entwickelung gebrachte Brut auf das Geschlecht sorgfältigst untersucht wurde; vergleichende Beobachtungen ergaben nun das Resultat, daß zwischen

dem Geschlechtsverhältnis der Frösche verschiedener Herkunft ein erheblicher, ziffernmäßig nachweisbarer konstanter Unterschied bestand, und daß die verschiedenen Geschlechtsverhältnisse dieser im Aquarium gezüchteten Frösche trotz der hierdurch völlig geänderten Ernährungsbedingungen genau übereinstimmten mit denjenigen, welche an den jeweiligen Bezugsorten (Utrecht und Königsberg) in der freien Natur festgestellt werden konnten. Hieraus geht hervor, daß das Geschlecht der Versuchstiere schon prädestiniert war, bevor sie dem künstlichen Befruchtungsprozess unterzogen wurden, und so erscheint auch der Schluß gerechtfertigt, daß das Geschlecht schon in dem unbefruchteten Froschei präformiert ist.

Analoge Untersuchungen wurden von O. Schultze an Mäusen durchgeführt und lieferten eine Bestätigung der Pflügerschen Experimente und ihrer Schlußfolgerungen.

Auch aus den Erscheinungen der Parthenogenese muß nach v. Lenhosséks Ausführungen auf die Vorausbestimmung des Geschlechtes im unbefruchteten Ei geschlossen werden.

Für die ovariale (und gleichzeitig gegen die spermale) Präformationstheorie sprechen aber auch zwei an Menschen gemachte Erfahrungen, welche von A. Sippel[1]) und von E. Schirmer[2]) veröffentlicht wurden und darin bestehen, daß von einem Elternpaar eine Reihe von gleichgeschlechtlichen mißbildeten Kindern neben einer Anzahl andersgleichgeschlechtlicher gesunder Kinder geboren wurden; in Sippels Falle bestand die gesunde Serie aus Mädchen, die mißbildete Serie aus Knaben, in Schirmers Falle lag das Verhältnis umgekehrt. Beide Autoren ziehen aus ihren Beobachtungen die Folgerung, daß das Geschlecht im Eierstocksei schon voraus bestimmt sein muß.

In den angeführten, den niederen und höheren Tierreihen entnommenen Forschungsergebnissen, sowie in den vorerst freilich nur spärlichen Beobachtungen am Menschen besitzt die ovariale Präformationstheorie ohne Zweifel ein wissenschaftlich festgelegtes Tatsachenmaterial, durch welches sie sich vor den anderen, mehr spekulativ bleibenden Hypothesen auszeichnet, und wenn es auch fraglich erscheint, ob und wie weit wir berechtigt sind, einzelne biologische Erscheinungen im Tierreich zu verallgemeinern oder gar ohne weiteres auf den Menschen zu übertragen, so muß es doch nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse mit v. Lenhossék als höchst wahrscheinlich angenommen werden, daß in der Tat das Geschlecht schon vor der Imprägnation im Ei präformiert ist, daß also der weibliche Eierstock zwei Gattungen von Eiern enthält: männliche und weibliche.

Die in Laienkreisen viel zitierte Theorie Schenk, welche in zwei verschiedenen Fassungen des Autors (1898 und 1901) existiert, beruht im wesentlichen auf einer Kombination der ovarialen Präformationstheorie mit der Ernährungstheorie; durch bestimmte Stoffwechselverschiebungen vor und nach der Befruchtung soll der mütterliche Organismus zu alleiniger Hervorbringung von Knaben gezwungen werden! Die Theorie hat längst in wissenschaftlichen Kreisen eine vernichtende Kritik erfahren (vgl. v. Lenhossék).

Für die Praxis ergibt sich aus den vorstehenden Ausführungen, daß es uns zurzeit versagt ist und aller Wahrscheinlichkeit auch in Zukunft versagt bleiben wird, die willkürliche Erzeugung eines bestimmten Geschlechtes herbeizuführen, und bei objektiver Betrachtung kann es für die Menschheit nur erwünscht sein, daß hier die Natur dem Forschungstriebe offenbar bestimmte Grenzen gezogen hat, welche den Wunsch und Willen des Ein-

---

[1]) Zentralbl. f. Gyn. 1906. Nr. 15. S. 425 und 1907. Nr. 16. S. 431.
[2]) Zentralbl. f. Gyn. 1907. Nr. 3. S. 71.

zelnen dem großen Ganzen ein für allemal unterordnen und so die Erhaltung der Art für unabsehbare Zeiten garantieren.

III. Biologie der reifen Frucht[1]).

Die Erforschung der feineren und feinsten vitalen Vorgänge im menschlichen Fetus wird durch die Schwierigkeit, verarbeitungsfähiges Beobachtungsmaterial vom Menschen zu gewinnen, äußerst erschwert, und wir sind vielfach genötigt, die überaus zahlreichen Untersuchungen, welchen die viel leichter zu beschaffenden Versuchsobjekte aus dem Tierreich zugrunde liegen, heranzuziehen und uns mit vorsichtigen Analogieschlüssen vom Säugetier auf den Menschen zu begnügen. Doch hat die Biologie des menschlichen Fetus in den letzten Jahrzehnten wesentliche Förderung erfahren; bei weitem am vollständigsten sind wir über die Zirkulationsverhältnisse der Frucht unterrichtet.

A. Blutzirkulation.

Bevor der definitive Kreislauf ausgebildet ist, erhält das befruchtete Ei die für seine lebendige Weiterentwickelung notwendigen Aufbaustoffe zunächst aus der decidualen Umgebung auf dem Wege der Diffusion und Osmose; aber schon in der ersten Woche der Entwickelung entstehen feine Blutgefäße, die Vasa omphalo-mesenterica, welche das im Eidotter (Dottersack, Nabelblase) aufgespeicherte Bildungsmaterial der Embryonalanlage zuführen (Dotterkreislauf); über die chemischen Umsetzungen, welche sich in diesem ersten Entwicklungsstadium vollziehen, ist uns zur Zeit nichts bekannt.

Durch die Entwickelung der Allantois, welche die embryonalen Gefäße dem außerembryonalen Eibezirk zuführt und sie so mit dem mütterlichen Organismus in Verbindung bringt, wird schon Ende der zweiten Embryonalwoche der Allantoiskreislauf eingeleitet: dieser kommt, während der erste (Dotter-) Kreislauf allmählich verschwindet, im Laufe der nächsten Wochen zur Entwickelung. Anfang des dritten Schwangerschaftmonats ist die kleine Plazenta fertig gebildet und hat sich der Chorionkreislauf zum Plazentarkreislauf weiterentwickelt.

Von dieser Zeit ab ist der definitive Kreislauf (Umbilikalkreislauf, Plazentarkreislauf) geschaffen, welcher während der ganzen Dauer der Schwangerschaft bis zu dem Momente der Geburt bestehen bleibt.

Die Verteilung der Blutgefäße und Blutarten im Plazentargewebe ist oben S. 161 geschildert. Die Blutbahnen in der Plazenta werden durch die auf S. 170 beschriebenen Nabelschnurgefässe mit denjenigen im fetalen Körper zu einem einzigen in sich geschlossenen Kreislauf verbunden.

Dem intrauterinen Kreislauf sind gegenüber den extrauterinen Zirkulationsverhältnissen folgende drei wesentliche Unterscheidungsmerkmale eigentümlich.

1. Das Blutgefäßsystem in den Lungen ist unentwickelt, die Blutzirkulation auf die Zufuhr derjenigen geringen Blutmenge eingeschränkt, welche für Ernährung und Wachstum des Lungengewebes erforderlich ist. Eine Lungenatmung existiert nicht, die Lungen sind funktionslos.

[1]) W. Preyer, Spezielle Physiologie des Embryo. Leipzig 1885. — P. Straßmann, Das Leben vor der Geburt. Sammlung klin. Vorträge 1903. Nr. 353.

2. Es gibt keinen getrennten großen und kleinen Blutkreislauf, der Körperkreislauf steht vielmehr durch die Einschaltung zweier Kommunikationsstellen, des Foramen ovale und des Ductus arteriosus Botalli, in offener Verbindung mit dem Lungenkreislauf.

3. Der fetale Blutkreislauf besitzt eine über den Körper des Kindes hinausführende Verlängerung seiner Blutbahnen durch die Nabelschnur- und Plazentargefäße.

Verfolgen wir, von der Nabelschnurvene ausgehend, an der Hand der Fig. 101, die Blutbahn, wie sie sich weiter im Fruchtkörper verbreitet, so ergibt sich folgendes Schema der Hauptströmung: die Vena umbilicalis verläuft, nach ihrem Eintritt in die Bauchhöhle im Hautnabel, zum unteren Rande der Leber, teilt sich hier in mehrere Äste, von welchen ein Hauptast als Ductus venosus Arantii direkt in die Vena cava inferior einmündet, die andern teils mit, teils ohne Vermittelung der Vena portae zur Leber gehen; die aus der Leber kommende Vena hepatis mündet gleichfalls in die Vena cava inferior. Die letztere sammelt also das Blut aus der unteren Körperhälfte, dem Ductus venosus Arantii und der Vena hepatis und öffnet sich in den rechten Vorhof; die Hauptmasse dieses Blutes wird durch eine eigentümliche Falte, die Valvula Eustachii, welche sich klappenförmig an der Einmündungsstelle der Cava inferior erhebt, nach der Scheidewand beider Vorhöfe abgelenkt, fließt durch ein im Vorhofsseptum befindliches Loch, das Foramen ovale, direkt in den linken Vorhof und von da, nach Vermischung mit der geringen Blutmenge, die von den Lungen kommend aus den Lungenvenen gleichfalls in den linken Vorhof sich ergießt, in den linken Ventrikel, um von hier aus weiter in die Aorta und die Gefäßstämme des Arcus aortae (Truncus cleido-caroticus, carotis und subclavia) einzutreten.

Nachdem das Blut die obere Körperhälfte durchströmt hat, sammelt es sich in der Vena cava superior, welche sich wiederum in den rechten Vorhof öffnet, deren Blutstrom aber in den rechten Ventrikel und von da in das Anfangsstück der Arteria pulmonalis sich ergießt. Die letztere gibt nur unbedeutende Äste an beide Lungen (Aa. pulmonales) ab, und geht als Hauptast in den Ductus arteriosus Botalli über, welcher als direkte Fortsetzung der Pulmonalarterie die bogenförmige Verbindung zwischen Art. pulmonalis und Aorta herstellt und etwas unterhalb des Aortenbogens in die Aorta descendens einmündet.

Die Aorta descendens versorgt die untere Körperhälfte mit Blut und teilt sich schließlich in die Art. iliacae communes. Diese geben beiderseits die Art. iliaca externa ab und bilden dann als ihre Hauptfortsetzungen die Art. hypogastricae, welche nunmehr als Art. umbilicales zum Nabel und durch die Nabelschnur zur Plazenta verlaufen.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß das venös gewordene Blut aus der unteren Körperhälfte nicht etwa direkt der Plazenta zugeführt wird, sondern in die Vena cava inferior einfließt und sich nochmals am ganzen Körperkreislauf mitbeteiligen muß, bevor es zur fetalen Lunge — der Plazenta — gelangt.

Wichtig für die Ernährungs- und Wachstumsverhältnisse ist nun die in den verschiedenen Gefäßbezirken ganz verschiedene Blutbeschaffenheit: rein arterielles, sauerstoffgesättigtes Blut besitzt nur die Vena umbilicalis mit ihren Teilungsästen, dem Ductus venosus Arantii und den zur Pfortader ziehenden Nebenästen; gemischtes, aber noch sauerstoffreiches Blut führt schon die Vena cava inferior, da in ihr außer Ductus venosus Arantii und Lebervene auch die Venen der unteren Körperhälfte zusammenströmen, ferner das Anfangsstück der Aorta und die Gefäßstämme des Aortenbogens; rein

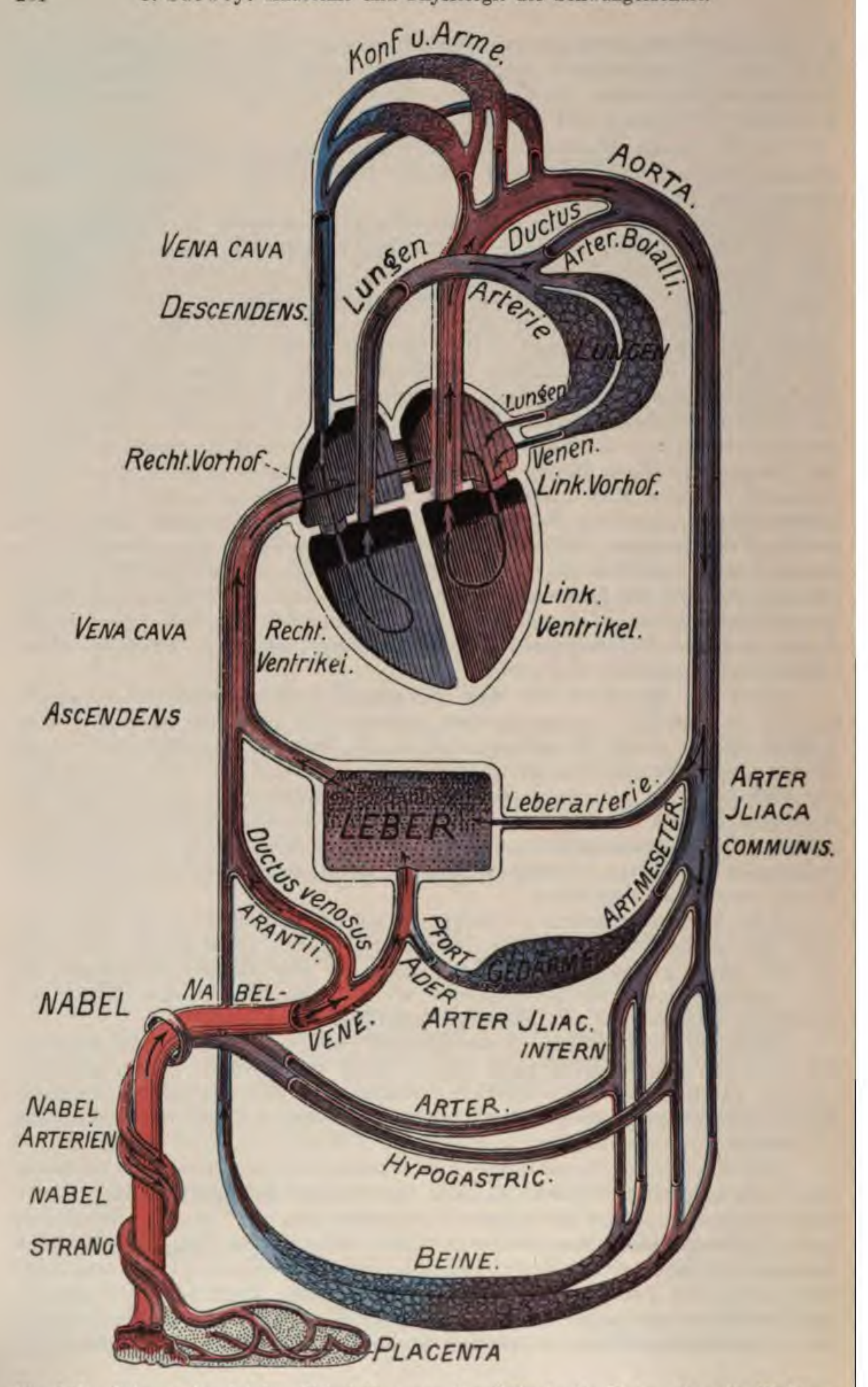


Fig. 101. Schema der fetalen Zirkulation vor der Geburt, die Pfeile geben die Richtung des Blutstromes an, die Farben zeigen den Charakter des Blutes in den verschiedenen Gefäßen. (Aus American Textbook of obstetrics. 1897.)

venöses, kohlensäuregesättigtes Blut erhält dagegen nur die Vena cava superior, deren einzige Bezugsquelle das Venensystem der oberen Körperhälfte ist, gemischtes, aber kohlensäurereiches Blut endlich führen die Arteria pulmonalis, der Ductus arteriosus Botalli, die Aorta descendens und die beiden Art. umbilicales.

Aus dieser Verteilung der verschiedenen Blutarten ergibt sich, daß die Leber und die obere Körperhälfte (Kopf, Schultergürtel und obere Extremitäten) ein weit reichlicher mit Sauerstoff und Nährmaterial versehenes Blut erhalten, als die funktionslosen Lungen und die untere Körperhälfte; und hieraus erklärt sich auch das auffallend starke Wachstum der Leber und die überwiegende Entwickelung der oberen Körperhälfte in der ersten Hälfte der Schwangerschaft.

Das Verständnis für die fetalen Zirkulationsverhältnisse setzt ein gutes plastisches Vorstellungsvermögen voraus und bereitet erfahrungsgemäß dem Anfänger nicht selten Schwierigkeiten, welche in erster Linie durch die etwas verwickelt erscheinenden Stromverhältnisse in den Vorhöfen, speziell im rechten Vorhof, veranlaßt werden; sollen doch die gegeneinander gerichteten Blutströme beider Hohlvenen in der kleinen Höhle des rechten Vorhofs zusammentreffen, sich hier kreuzen und, ohne sich zu vermischen, nach verschiedenen Richtungen und durch verschiedene Öffnungen wieder auseinander fließen. In dieser Beziehung sei an das anatomische Verhalten der Valvula Eustachii und des Foramen ovale erinnert; die erstere bildet am rechten Seitenrand der Cava inferior einen verhältnismäßig hohen Vorsprung, welcher in den Vorhofsraum hereinragt und diesen in zwei, freilich keineswegs völlig getrennte Abschnitte teilt; der Vorsprung genügt aber, um beiden Blutströmen schon im Augenblicke ihres Eintretens in den Vorhof eine bestimmte Richtung zuzuweisen und sie in der Hauptsache wenigstens auseinander zu halten. Das Foramen ovale stellt ferner kein einfaches Loch mit scharfen Rändern, sondern eine selbsttätige Ventilöffnung dar, welche den Übertritt des Blutes nur aus dem rechten in den linken Ventrikel, nicht aber in umgekehrter Richtung zuläßt. Es erscheint endlich nicht überflüssig, die hauptsächlichsten Röhrenabschnitte der Blutleitung in der Reihenfolge, in welcher sie vom Blutstrome passiert und zum eigentlichen Kreislauf zusammengeschlossen werden, zu rekapitulieren: die Blutsäule fließt aus der Vena umbilicalis teils direkt durch den Ductus venosus Arantii, teils durch den Leberkreislauf (Pfortader, Lebervene) in die Vena cava inferior — den rechten Vorhof — das Foramen ovale — den linken Vorhof — den linken Ventrikel — den Aortenbogen — die obere Körperhälfte — die Vena cava superior — den rechten Vorhof — den rechten Ventrikel — das Anfangsstück der Arteria pulmonalis — den Ductus arteriosus Botalli — die Aorta descendens — und aus dieser zum Teil in die untere Körperhälfte und wieder zurück in die Vena cava inferior — damit ist der Körperkreislauf geschlossen —; zum Teil in die Arteria iliaca — Arteria hypogastrica — Arteria umbilicalis jeder Seite — die Plazenta — die Vena umbilicalis — damit ist der dem Körperkreislauf angehängte und in ihn aufgehende Plazentarkreislauf geschlossen.

Schon von der zweiten Hälfte der Schwangerschaft ab bedingt das stärkere Wachstum der Leber und der unteren Rumpfhälfte einerseits, die Ausdehnung der Lungen andererseits einen allmählich zustande kommenden Ausgleich der verschiedenen Blutarten im Gefäßsystem; die Valvula Eustachii bleibt mehr und mehr in ihrer Entwickelung zurück, der Ventilverschluß des Foramen ovale bildet sich immer stärker aus und so haben sich am Ende der Gravidität jene Zirkulationsverhältnisse schon vorbereitet, welche nach

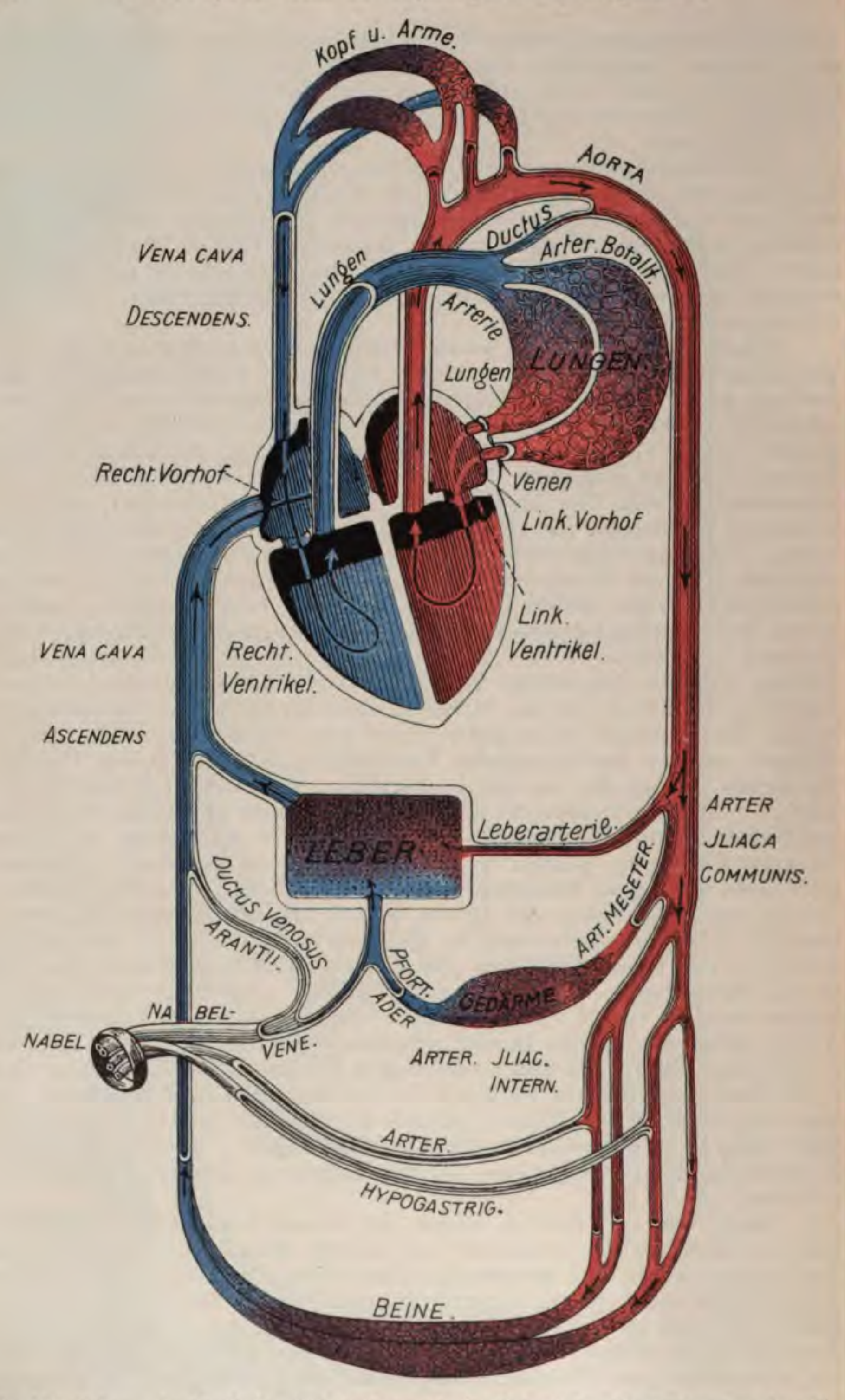


Fig. 102. Schema der kindlichen Zirkulation nach der Geburt, der Ductus venosus Arantii, das Foramen ovale und der Ductus arteriosus Botalli sind geschlossen. (Aus American Textbook of obstetrics. 1897.)

der Geburt dem Menschen fürs ganze Leben angehören. Mit dem ersten tiefen Atemzug nach der Geburt des Kopfes vollzieht sich die Umwandlung des intrauterinen Kreislaufs in den extrauterinen (Fig. 102), indem die plötzliche Eröffnung des Lungenkreislaufes und die hierdurch geänderten Druckverhältnisse im Gefäßsystem zu der Ausschaltung der Nabelschnurgefäße und Plazenta, zum Verschluß des Ductus Botalli und des Foramen ovale, und damit zu einer Trennung des bisherigen Kreislaufs in den großen und kleinen führt. (Näheres hierüber siehe die Physiologie der Geburt.)

B. Stoffumsatz und Wachstum.

In dem Kapitel über die Biologie der Plazenta (s. S. 162 ff.) ist erörtert worden, daß der Fetus das zu seinem intrauterinen Leben erforderliche Nährmaterial aus dem mütterlichen Organismus durch die Vermittelung der Plazenta bezieht; diese mit der spezifischen vitalen Tätigkeit ihres Chorionepithels und ihrer charakteristischen Gefäßanordnung liefert der Frucht alle erforderlichen Stoffe (Sauerstoff und Ernährungsstoffe, die Hämotrophe Bonnets) in einer von ihr leicht nutzbar zu machenden Form, und übernimmt auch den Rücktransport der Abfallprodukte.

Leider wissen wir aber gar nichts über den Modus der Assimilations- und Dissimilationsvorgänge im Fruchtkörper selbst; denn die nahe liegende Frage ist noch nicht definitiv beantwortet, ob die durch die Plazentartätigkeit ausgesuchten und vorbereiteten Nährstoffe von der Frucht, ohne weitere synthetische und analytische Prozesse zu durchlaufen, für ihre Weiterentwickelung aufgenommen werden, und es entzieht sich vorläufig unserer Kenntnis, nach welchen speziellen chemischen und physikalischen Naturgesetzen der ganze Stoffwechsel, einschließlich der regressiven Metamorphose, in den in Entstehung begriffenen kindlichen Körperorganen sich vollzieht. Als feststehend kennen wir nur das Faktum, daß bestimmte chemische und physikalische Umsetzungen im Innern der Frucht stattfinden müssen und daß diese biologischen Vorgänge ihren sicht- und greifbaren Ausdruck in dem raschen und regelmäßigen Wachstum der Frucht finden.

Fehlings[1]) Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und die Gewichtsverhältnisse der Frucht haben ergeben, daß der Wassergehalt im Laufe der Schwangerschaft beständig abnimmt (von 97,5 % im zweiten Monat bis auf 66 75 % beim reifen Neugeborenen), daß dagegen die Menge der Trockensubstanz und der Aschenbestandteile entsprechend zunimmt und zwar steigt das absolute Gewicht der einzelnen Körperbestandteile mit jedem Monat, die relative Gewichtszunahme aber steigt ebenso wie die relative Gewichtszunahme der Eiweißkörper und der Aschenbestandteile nur bis zum vierten Monat und nimmt von da ab bis zur Geburt gleichmäßig ab, während umgekehrt der Fettgehalt in den letzten Monaten bis zur Geburt eine absolute und eine relative Gewichtszunahme zeigt.

Das beständige Wachstum der Frucht bringt für die einzelnen Schwangerschaftsmonate eine bestimmte Gewichts- und Längenzunahme, sowie eine Reihe von anatomischen (Form-) und physiologischen (Funktions-)Veränderungen mit sich, deren für den Arzt und Geburtshelfer unerläßliche Kenntnis die annähernde Altersbestimmung unreif oder frühreif geborener Früchte ermöglicht. Zu diesem Zwecke wird die Schwangerschaft allgemein in 10

[1]) Vgl. Fehling, Das Dasein vor der Geburt 1887. S. 14. — Derselbe, Beiträge zur Physiologie des plazentaren Stoffverkehrs. Arch. f. Gyn. Bd. 11. S. 523. 1877.

Schwangerschafts-(Lunar-)monate zu je 28 Tagen eingeteilt und es ist selbstverständlich, daß die für das Ende der einzelnen Monate gültigen Zahlen nur approximative Durchschnittswerte darstellen, welche zeitlichen Schwankungen unterworfen sind und darum von verschiedenen Autoren auch verschieden angegeben werden.

Für die Bestimmung der Länge gilt die von Haase[1]) zuerst aufgestellte Formel, nach welcher für die ersten 5 Monate die Monatszahl mit sich selbst multipliziert, für die letzten 5 Monate die Monatszahl mit der Zahl 5 multipliziert wird; doch ist hierbei zu bemerken, daß für die ersten 2 Monate die Zahlen etwas zu hoch gegriffen sind.

Die hervorstechendsten Merkmale der Frucht am Ende jedes Schwangerschaftsmonats sind folgende:

Ende des ersten Monats: Embryo nicht ganz 1 cm lang, zeigt 4 Kiemenbögen, deutliche Schwanzspitze, stark gekrümmte Haltung, milchweiße Hautfarbe, gestielte Nabelblase; Ei ca. taubeneigroß, ganz mit Zotten besetzt.

Ende des zweiten Monats: Embryo ca. 3 cm lang, zeigt menschliche Form, Teilung in Kopf- und Rumpfabschnitt, sehr großen Kopf, Extremitätengliederung. Andeutung der äußeren Genitalien. Abnahme der Schwanzspitze, leichte Rosafärbung der Haut, Kiemenbögen verschwunden, Ei ca. hühnereigross, noch rings mit Zotten bedeckt, enthält viel Amnioswasser.

Ende des dritten Monats: Fetus 9 cm lang, ca. 20 g schwer, zeigt ausgebildete Körperformen, Finger und Zehen gegliedert, Ohrmuschel ausgebildet, Pupillarmembran vorhanden, Kloake in Darm- und Geschlechtsöffnung geteilt, äußere Genitalien differenziert, Nabelring geschlossen. Ossifikationspunkte in Schädel-, Wirbelsäule- und Extremitätenknochen; Gallenbestandteile im Darm. Ei ca. gänseeigroß, kleine Plazenta entwickelt, primitive Zotten verschwunden.

Ende des vierten Monats: Fetus 16 cm lang, ca. 120 g schwer, Geschlecht deutlich mit bloßem Auge kenntlich, Gesicht im Detail fertig, Hautfarbe glänzend dunkelrot, Mekonium und Wollhaare treten auf, Kindsbewegungen und Herztöne hörbar.

Ende des fünften Monats: Fetus 25 cm lang, ca. 300 g schwer, Vernix caseosa und Kopfhaare treten auf, Mekonium gallig gefärbt, Pupillarmembran gefäßhaltig, Hymen vorhanden, Uterus und Vagina getrennt, Fettbildung beginnt, Kopflänge beträgt $1/3$ der Gesamtlänge, geborene Feten zeigen Herzschlag und Atembewegungen.

Ende des sechsten Monats: Fetus 30 cm lang, ca. 650 g schwer. Augenlider getrennt, Fettablagerung stärker, Haut gerunzelt, reichlich mit Vernix caseosa bedeckt.

Ende des siebten Monats: Fetus 35 cm lang, ca. 1000 g schwer, Haut krebsrot, Aussehen greisenhaft; geborene Feten lassen eine wimmernde Stimme hören, stehen auf der Grenze der Lebensfähigkeit.

Ende des achten Monats: Fetus 40 cm lang, ca. 1500 g schwer, Pupillarmembran verschwunden, Haut noch rot, Knochenkern tritt in der unteren Femurepiphyse auf; geborene Kinder (Frühgeburten) sind lebensfähig.

Ende des neunten Monats: Fetus 45 cm lang, ca, 2500 g schwer, Körperformen nehmen durch erhöhte Fettablagerung Rundung an, die Haut

[1]) Haase, Charitéannalen. Bd. II. S. 686.

wird blaßrötlich, verliert die Runzeln, Ohren- und Nasenknorpel noch weich, Nägel kurz, die Fingerspitzen noch nicht erreichend.

Ende des zehnten Monats: Fetus 50 cm lang, ca. 3250 g schwer, mit den Merkmalen der Reife ausgestattet (s. S. 180 ff.).

C. Physiologische Funktionsäußerungen.

Mit zunehmender Ausbildung und Vervollkommnung der einzelnen Körperorgane beginnt die Frucht, Leben zu zeigen, und es bildet sich im Laufe ihrer Entwickelung ein Komplex von vegetativen und animalen Funktionen aus, welche zum Teil schon in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten, zum Teil erst während und nach der Geburt in die Erscheinung treten.

1. Wiederholt ist darauf hingewiesen worden, daß im Körper der Frucht sich permanente Oxydationsprozesse vollziehen, und daß der hierzu notwendige Sauerstoff durch die Nabelvene herbeigeschafft, die gebildete Kohlensäure durch die Nabelarterien abgeführt wird; das im Fetus verbrauchte, venös gewordene Blut wird aber nicht in den bis zum ersten postpartalen Atemzug funktionslos bleibenden Lungen, sondern in der Plazenta fortwährend arterialisiert (vgl. S. 164): der Fetus atmet also während seines ganzen intrauterinen Daseins, er befindet sich aber im Zustande der Apnoë, weil er sein Sauerstoffbedürfnis nicht durch Lungenatmung, sondern durch Plazentaratmung befriedigt; übrigens ist dieses Sauerstoffbedürfnis des ungeborenen Kindes viel geringfügiger, als beim geborenen Menschen, und es steht mit diesem Umstand die klinische Erfahrung im Einklang, daß nach plötzlicher und allmählicher Sistierung der Sauerstoffzufuhr der Erstickungstod intrauterin langsamer eintritt, als extrauterin.

2. Mit jedem Oxydationsprozeß ist Wärmeentwickelung verbunden; daß der Fetus in der Tat selbständig Wärme erzeugt, ist nicht nur durch Tierexperimente, sondern auch durch Versuche am Menschen (Wuster 1869, Fehling 1875) festgestellt: direkte Messungen bei lebenden Beckenendgeburten, bei welchen nach genügender Öffnung des Cervikalkanals je ein Thermometer gleichzeitig in das kindliche und mütterliche Rektum eingeführt wurde, haben ergeben, daß die Temperatur des Kindes konstant 0,3—0,5° C. höher ist, als diejenige der Mutter, während die Temperatur abgestorbener Früchte mit der mütterlichen übereinstimmt; über einen Wärme regulierenden Mechanismus verfügt die ungeborene Frucht noch nicht (Preyer).

3. Von den Organfunktionen kommt am frühesten die Tätigkeit des Herzens zur Entwickelung: es beginnt schon von Anfang der dritten Embryonalwoche ab zu schlagen, nachdem der Herzschlauch sich Ende der zweiten Woche geschlossen hat. Die Frequenz des Herzschlages bleibt aber keineswegs von Anfang bis Ende der Schwangerschaft konstant, sie ist vielmehr in den ersten Monaten am größten und sinkt regelmäßig gegen das Ende der Schwangerschaft ab (Anderson, Lange, Büttner); der Herzschlag des ausgetragenen Kindes besitzt eine normale Frequenz von durchschnittlich 140 (135—145) in der Minute. Eine vorübergehende Frequenzerhöhung erleidet das fetale Herz durch Kindsbewegungen, durch Fieber der Mutter und durch die Geburtsvorgänge.

Nach einer allgemein vertretenen Annahme sollen die fetalen Herztöne frühestens Mitte oder Ende des fünften Schwangerschaftsmonats (20. Woche) hörbar werden; sie sind aber tatsächlich schon von Beginn des

vierten Schwangerschaftmonats, nämlich von der 13. Schwangerschaftswoche ab mit derselben Regelmäßigkeit, wie in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft durch die Auskultation nachweisbar, wie ich im Jahre 1904[1]) durch, wie ich glaube, völlig beweisende Untersuchungen feststellen konnte; und zwar sind sie so gut wie stets an einer bestimmten, eng umschriebenen Stelle der vorderen Uteruswand dicht über der Horizontalebene des inneren Muttermunds zu hören. Meine seither fortgesetzten Beobachtungen erstrecken sich nunmehr auf über 100, differentialdiagnostisch schwierige Einzelfälle, in welchen die Diagnose einer Schwangerschaft vom vierten oder fünften Monat lediglich auf Grund der von mir konstatierten — übrigens vielfach von anwesenden Kollegen bestätigten — Herztöne gestellt werden konnte und ausnahmslos durch spätere Nachuntersuchungen sich auch als zutreffend erwiesen hat.

Freilich wird die frühzeitige Wahrnehmbarkeit der Herztöne dadurch erheblich erschwert, daß sie in dieser frühen Fetalperiode an sich sehr leise und schwer hörbar sind und daß die engbegrenzte, häufig und plötzlich wechselnde Stelle der Uteruswand, über welcher sie gerade vernehmbar sind, schwer auffindbar ist; es muß darum nachdrücklichst betont werden, daß zu ihrem frühzeitigen Nachweis unbedingt erforderlich ist: ein normal funktionierendes und in der Auskultation geübtes Gehör, völlige Ruhe im Untersuchungszimmer, vollständige Entleerung der Harnblase mit dem Katheter und die Anlagerung der vorderen Uteruswand an die vordere Bauchwand, eventuell unter gleichzeitiger Elevation des ganzen Uterus in Verbindung mit tiefer Einstülpung der Bauchdecken hinter der Symphyse mittelst der Stethoskops. Wenn v. Herff[2]) und Todyo[3]) (in Osaka) die Richtigkeit meiner Untersuchungsresultate bestreiten, weil ihnen selbst der Nachweis der Herztöne vor der 18. Schwangerschaftswoche nicht gelungen ist, so kann dies meines Erachtens nur daran liegen, daß von ihnen bei der Auskultation die Erfüllung aller oben angeführten absolut notwendigen Vorbedingungen nicht streng genug durchgeführt worden ist; vielleicht kommt auch eine individuelle Verschiedenheit der Gehörfähigkeit und die Verschiedenheit der Technik (Hörapparat) in Betracht. Jedenfalls bin ich fest davon überzeugt, daß künftige Zeiten eine Bestätigung meiner Beobachtungen bringen müssen.

4. Das fetale Muskelsystem funktioniert und seine Tätigkeit äußert sich in Bewegungen, welche von einzelnen Muskelgruppen ausgehen und am Abdomen der Schwangeren wahrgenommen und sogar mit Hilfe von besonderen Registrierapparaten graphisch dargestellt werden können. Hierher gehören die lokomotorischen, eigentlichen „Kindsbewegungen", der Singultus fetalis, und die Atembewegungen[4]).

Die lokomotorischen Bewegungen treten nach Preyer höchstwahrscheinlich schon vor der 7. Embryonalwoche auf und sind zum Teil als autokinetische (impulsive und instinktive), zum Teil, später auftretend, auch als allokinetische (reflektorische und irritative) Bewegungen aufzufassen, während dem Fetus die vorgestellten (überlegten) Bewegungen völlig fehlen; nach Soltmann ist die Erregbarkeit der motorischen Nerven beim Ungeborenen

---

[1]) Sarwey, Zur Diagnostik in der ersten Hälfte der Schwangerschaft. Zentralbl. f. Gyn. 1904. Nr. 39. S. 1156. — Derselbe, Zur Hörbarkeit der Herztöne im vierten und fünften Schwangerschaftsmonat. Zentralbl. 1904. Nr. 51. S. 1569. — Derselbe, Weitere Erfahrungen über die frühzeitige Hörbarkeit der fetalen Herztöne, Deutsche med. Wochenschr. 1905, Nr. 33.

[2]) v. Herff, Gibt es sichere Zeichen der Schwangerschaft in den ersten Monaten? Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte. 1904. Nr. 21.

[3]) Zentralbl. f. Gyn. 1911. Nr. 14. S. 543.

[4]) Ahlfeld, Lehrbuch d. Geburtsh. 1903. S. 63ff., mit Literaturangaben.

(und Neugeborenen) noch gering, ihre Muskeln zeigen eine gewisse Trägheit der Bewegungen, wie sie den Muskeln Erwachsener nur im Ermüdungszustande eigen ist; gegen elektrische Ströme sind sie völlig unempfindlich (A. Westphal). Diese Kindsbewegungen sind nicht zu verwechseln mit den passiven Bewegungen, welche der ohne jede physiologische Aktion bewegte Fruchtkörper den verschiedenartigsten äußeren Einwirkungen verdankt, sondern bestehen in aktiven Haltungsänderungen, welche von den oberen und unteren, dem Stamme anliegenden Extremitäten im Sinne von Ab- und Adduktionsvorgängen, von der gekrümmten Wirbelsäule im Sinne von Extensionsbestrebungen („Streckbewegungen") ausgeführt werden. Erst von der Mitte der Schwangerschaft ab sind sie so intensiv geworden, daß sie durch die Vermittelung der Bauchhaut mit ihren sensiblen Nerven von der Mutter als solche empfunden, und objektiv durch das Gefühl (aufgelegte Hand) und das Gesicht nachweisbar werden; auch hörbar sind sie, und zwar, wie Olshausen gezeigt hat, schon Ende des vierten Monats, als dumpfe, ohne Rhythmus auftretende, tonartige Geräusche von tiefer Klangfarbe. Gegen das Ende der Schwangerschaft pflegen sie an Stärke und Häufigkeit zuzunehmen, auch lassen sie eine nicht unerhebliche Steigerung ihrer Frequenz bei kräftiger Palpation des Uterus, bei heftigeren Körperbewegungen und bei Temperatursteigerung der Mutter, sowie bei beginnender Asphyxie und kurz vor dem Absterben erkennen.

Gleichfalls für Gefühl und Gesicht objektiv wahrnehmbar sind nicht selten periodisch wiederkehrende, minutenlang anhaltende, stoßweise erfolgende Bewegungsformen, welche mit den lokomotorischen Kindsbewegungen nichts zu tun haben und nach Ahlfelds Beobachtungen unzweifelhaft als physiologische Zwerchfellskontraktionen zu deuten sind. Ahlfeld und Reubold hielten sie zunächst für einfache Schluckbewegungen, auf Grund fortgesetzter Untersuchungen machte sich Ahlfeld die von Mermann zuerst ausgesprochene, von diesem selbst aber wieder aufgegebene Erklärung zu eigen, daß es sich um ein rhythmisches Schlucksen der Frucht, um einen Singultus fetalis handelt, bei welchem wie von Erwachsenen die Luft, so vom Fetus Fruchtwasser ruckweise eingesogen wird.

Ahlfeld hat ferner als erster auf gewisse, in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft häufig wahrzunehmende Bewegungsformen von wellenförmigem Charakter aufmerksam gemacht, welche periodisch auftreten, in rascher rhythmischer Reihenfolge, 50—60 mal in der Minute sich wiederholen, an den der kindlichen Thoraxwand entsprechenden Stellen des graviden Abdomens bei eingehender Beobachtung zu sehen und zu fühlen sind und von Ahlfeld, Ferroni und Reifferscheid kymographisch dargestellt werden konnten. Ihr Vorkommen ist von zahlreichen Autoren (Runge, v. Herff, Skutsch, Büttner, Pestalozza, Ducci, Bar, Ferroni u. a.) bestätigt worden und auch ich selbst habe sie oft genug feststellen können; und es darf als sicher erwiesen nicht nur gelten, daß sie existieren, sondern auch, daß sie einzig und allein kindlichen Ursprungs sein können und sich von den schon erwähnten Bewegungen der Frucht durch ihren wellenförmigen Charakter unterscheiden. Viel umstritten dagegen ist die Deutung der geschilderten Bewegungsphänomene; Ahlfeld erklärt sie für fortgeleitete Atembewegungen des Fetus und führt im wesentlichen als Beweis hierfür an, daß die Bewegungen stets in der Nähe des kindlichen Thorax zu registrieren sind, daß die sphygmographische Kurve auffallende Übereinstimmung mit der Atmungskurve Neugeborener zeigt, welche noch keine tiefen Inspirationsbewegungen gemacht haben, und daß seine von der fetalen Thorax- und Bauchgegend gleichzeitig aufgenommenen Doppelkurven

demonstrieren, wie jede Erhebung der Thoraxgegend mit einer Senkung der Bauchgegend zusammenfällt. Diese Ahlfeldsche Erklärung ist von nahezu allen Autoren, mit besonderem Nachdruck von Runge, Olshausen und Fromme, abgelehnt worden; angeschlossen haben sich ihr nur Ferroni, Büttner und neuerdings Reifferscheid[1]), dessen exakte kymographische Nachuntersuchungen die Ergebnisse Ahlfelds in allen Punkten bestätigt haben.

Bei vorurteilsfreier Beurteilung des gesamten Beobachtungsmaterials muß meines Erachtens Ahlfeld zugestimmt und mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß wir es in der Tat mit physiologischen, rhythmischen Bewegungen der fetalen Atemmuskulatur zu tun haben und daß wir diese sehr wohl als intrauterine Atembewegungen bezeichnen können. Selbstverständlich haben wir uns unter dem Phänomen nicht eine eigentliche Lungenatmung mit pulmonalen Volumsveränderungen, sondern ganz oberflächliche thorakale Erhebungen vorzustellen, bei welchen das etwa inspirierte Fruchtwasser nur in die Trachea hineingelangt (Ahlfeld); sehr wohl denkbar ist auch die von Reifferscheid geäußerte Möglichkeit, daß die vom Atemzentrum ausgelösten Muskelbewegungen bei geschlossener Glottis vor sich gehen, also überhaupt kein Einsaugen von Fruchtwasser, sondern nur eine Bewegung der Atemmuskulatur stattfindet.

Im höchsten Grade wahrscheinlich ist, daß die meisten, wenn nicht alle Muskelgruppen schon während des intrauterinen Daseins zeitweise in Tätigkeit treten; so ist das Zustandekommen häufiger Schluckbewegungen indirekt dadurch erwiesen, daß erhebliche Mengen von Fruchtwasserbestandteilen (Epidermiszellen und Lanugo) im Mekonium enthalten sind; Saugbewegungen werden sofort ausgelöst, wenn bei Gesichtslagen der untersuchende Finger in den Mund des Kindes gelangt.

5. Wenngleich der Fetus keine eigentliche Verdauung zeigt, da dem Darm keine assimilierbaren Nährstoffe von außen zugeführt werden, so spielen sich doch im Darmkanal und seinem Drüsenapparat rege Vorgänge der Sekretion, Resorption und Peristaltik ab, welche seine Tätigkeit in der Schwangerschaft zur Genüge beweisen. Der Magensaft scheidet Labferment und Pepsin, das Pankreas Spaltungsfermente (Trypsin, Pankreatin) aus, die große Leber vor allem bildet Glykogen und sezerniert die Galle, welche in der Hauptsache, zusammen mit den verschluckten, nicht resorbierbaren Fruchtwasserbestandteilen den Inhalt des Darmkanals bildet; dieser stellt eine dunkelschwarzgrüne Masse von pech- oder sirupartiger Konsistenz, das Mekonium, Kindspech, dar, dessen mikroskopische und chemische Untersuchung ergibt, daß es aus Gallenfarbstoffen, Gallensäuren, Cholestearin, Darmschleim, Darmepithelien und aus vom Fruchtwasser stammenden Epidermiszellen, Wollhaaren und Talgklümpchen zusammengesetzt ist; das Kindspech ist frei von Bakterien und Gasen, enthält also auch keine Fäulnisprodukte und ist geruchlos, seine Menge beträgt bei reifen Früchten ungefähr 100 g, zeigt jedoch erhebliche Schwankungen (zwischen 60 und 200 g); sein Wassergehalt ist gering, weil es durch die resorbierende Tätigkeit der Darmwand eingedickt wird; es sammelt sich zunächst im Dünndarm an, wird durch die peristaltischen Darmbewegungen vom Duodenum allmählich durch das Jejunum und Ileum ins Kolon und Rektum herabgeschoben, wo es bis nach erfolgter Geburt als eine mehr oder weniger dicke Kotsäule

[1]) Reifferscheid, Über intrauterine im Rhytmus der Atmung erfolgende Muskelbewegungen des Fetus (intrauterine Atmung). Arch. f. ges. Physiologie. Bd. 140. 1911

liegen bleibt; eine Entleerung des Mekonium in das Fruchtwasser wird unter physiologischen Verhältnissen während der Schwangerschaft durch den funktionierenden Schließmuskelapparat der Analöffnung verhindert.

6. Experimentell festgestellt ist ferner, daß die Nieren funktionsfähig sind und Urin in die Harnblase abgeben, wie dies schon durch die tägliche Erfahrung bewiesen wird, daß Neugeborene im Momente der Geburt oder ganz kurz nachher im Strahl Urin entleeren, welcher Spuren von Harnstoff und etwas reichlichere Mengen von Harnsäure enthält. Dohrn hat festgestellt, daß die Harnmenge mit dem Gewicht der Frucht steigt und im Mittel $7^1/_2$ ccm ($25^1/_2$ ccm im Maximum) beträgt. Über die Frage, ob und inwieweit der Fetus seinen Urin in das Fruchtwasser entleert, vgl. das Kapitel über die Herkunft des Fruchtwassers (S. 174 ff.).

7. Als Resultat der Hauttätigkeit bildet sich die sogenannte Hautschmiere, Vernix caseosa, von welcher die fetale Oberfläche mehr oder weniger stark überzogen wird; sie kommt dadurch zustande, daß die Epidermiszellen Desquamation zeigen, die Wollhaare ausfallen und die überaus zahlreichen Talgdrüsen sezernieren; eine absondernde Tätigkeit der Schweißdrüsen ist für die letzten Monate der Schwangerschaft wohl wahrscheinlich, doch nicht sicher bewiesen.

8. Wenig unterrichtet sind wir über die zerebralen Funktionen des Fetus; entsprechend der relativ wenig vorgeschrittenen Entwickelung des zentralen und peripheren Nervensystems in der Schwangerschaft gehen vitale Prozesse in der fetalen Nervensubstanz sicherlich nur in beschränktem Maße und in primitiver Weise vor sich; für die Sinnesorgane hat Preyer[1]) festgestellt, daß Geruchsempfindung und Hörvermögen erst nach der Geburt auftreten, letzteres schon deshalb, weil vor dem Beginn der Luftatmung die Paukenhöhle luftleer ist; dagegen reagiert die fetale Netzhaut auf Lichteinfall und ist Hautempfindlichkeit und Geschmacksinn schon intrauterin bis zu einem gewissen Grade entwickelt. Preyers Beobachtungen haben weiter ergeben, daß dem ungeborenen Kinde von den Gemeingefühlen ein, wenn auch nur schwaches, Lust- und Unlustgefühl, Muskelgefühle und Hungergefühl zukommen.

9. Wenn wir uns über das psychologische Gesamtverhalten des Fetus eine Vorstellung machen wollen, so müssen wir mit Preyer annehmen, daß er sich wie ein Ermüdeter verhält, obgleich er sich nicht anstrengt, er befindet sich in einem schlafartigen permanenten Dämmerzustande, aus welchem er erst durch die sehr starken, von außen kommenden Reize, welche der Geburtsakt mit sich bringt, erweckt wird.

Die Summe der angeführten Tatsachen können wir von wissenschaftlich-teleologischen Gesichtspunkten aus als biologisches Grundgesetz dahin zusammenfassen, daß sämtliche Körperorgane im Laufe der Schwangerschaft eine bestimmte Ausbildung erreichen und, je mehr sich die Schwangerschaft ihrem normalen Ende nähert, um so intensiver eine vorbereitende funktionelle Tätigkeit entwickeln, um dem Neugeborenen schon vom Momente der glücklich überstandenen Geburt ab den unvermeidlichen Kampf ums Dasein zu ermöglichen und erfolgreich zu gestalten.

[1]) Vgl. Preyer, Die Seele des Kindes, 8. Aufl. 1912. Herausgegeben von Karl L. Schäffer.

IV. Die Schwangerschaftsveränderungen im mütterlichen Organismus[1]).

Mit der erfolgten Imprägnation, d. h. der Vereinigung eines Spermatosom mit der reifen und befruchtungsfähig gewordenen Eizelle, zessiert physiologischerweise die Menstruation samt der Ovulation, und es vollzieht sich mit fortschreitender Schwangerschaft im ganzen mütterlichen Organismus eine von Monat zu Monat zunehmende, gewaltige Umwälzung, wie sie in analoger Weise sonst niemals wieder im langen Menschenleben zustande kommt; die einschneidensten anatomischen und funktionellen Veränderungen erfährt nicht nur der Genitalapparat und dessen nächste Umgebung, sondern auch der Brustdrüsenapparat und der Gesamtorganismus, in welchem die Eientwickelung regelmäßig auftretende Fernwirkungen auslöst,

A. Die Veränderungen im Genitalapparat und in dessen nächster Umgebung.

Die genitalen Schwangerschaftsveränderungen erstrecken sich auf den gesamten Geschlechtsapparat, welcher sich aus dem Fruchthalter (Corpus uteri), den Geburtswegen (Cervix, Vagina, Vulva, Becken) und den beiderseitigen Adnexen (Ovarien und Tuben) samt dem zugehörigen Ligamentapparat zusammensetzt, und bewirken durchweg teils durch Hypertrophie und Hyperplasie, teils durch Hyperämie und seröse Durchtränkung der Gewebe eine allgemeine Massenzunahme, welche auch sämtliche Organbestandteile (Muskel, Schleimhaut, Blut- und Lymphgefäße, Bindegewebe, Nerven) betrifft, an der aber die einzelnen Abschnitte des Genitalapparates, wie die einzelnen Gewebssysteme in sehr verschieden großer Ausdehnung beteiligt sind. Den weitaus mächtigsten Zuwachs erleidet naturgemäß der das wachsende Ei beherbergende Uterus, und zwar die Muskulatur des Corpus, welches nicht allein für die beständig zunehmende Vergrößerung seines Inhaltes genügenden Raum schaffen, sondern auch für die Riesenarbeit der Austreibung der Frucht aus seiner Höhle sich vorbereiten muß, während der unterste Gebärmutterabschnitt, der Cervikalkanal, welchem späterhin lediglich die Rolle des Durchtrittsschlauches zufällt, eine weit geringfügigere Volumszunahme erfährt.

1. Veränderungen am Uterus. a) Corpus uteri. Die stetige Vergrößerung des graviden Korpus ist auf das Zusammenwirken dreier Faktoren zurückzuführen: auf das rapide Wachstum der glatten Muskelfasern, auf die weniger starke Vermehrung der sonstigen uterinen Wandbestandteile und auf die unwiderstehliche Expansionskraft des in Entwicklung begriffenen Eies. In den ersten Schwangerschaftsmonaten, in welchen die Uterushöhle vom Ei noch nicht ausgefüllt wird, ist es im wesentlichen die Muskelfasersubstanz, welche nach dem Typus der exzentrischen Hypertrophie eine Längen- und Dickenzunahme der Uteruswand verursacht, hierbei findet nicht nur eine Vergrößerung (einfache Hypertrophie), sondern auch eine Neubildung (numerische Hypertrophie oder Hyperplasie) der Muskelzellen statt; letzteres ist wenigstens für die ersten Schwangerschaftsmonate, etwa bis zum fünften Monat, festgestellt, während

[1]) Vgl. von Rosthorn in v. Winckels Handbuch d. Geburtsh. 1903. Bd. I.

die Vergrößerung der Muskelelemente bis zum Ende der Gravidität andauert (Kölliker, Ebner, Luschka); wie mehrfach ausgeführte direkte Messungen von Kölliker, Ebner, Sänger und Nagel ergaben, nimmt die einzelne Muskelfaser durchschnittlich um das 10fache (7—11fache) ihrer Länge und 4fache (3—5fache) ihrer Breite zu (vgl. Fig. 103). Auch bei ektopischer Schwangerschaft, bei welcher die Uterushöhle leer bleibt, ist dieselbe Ver-

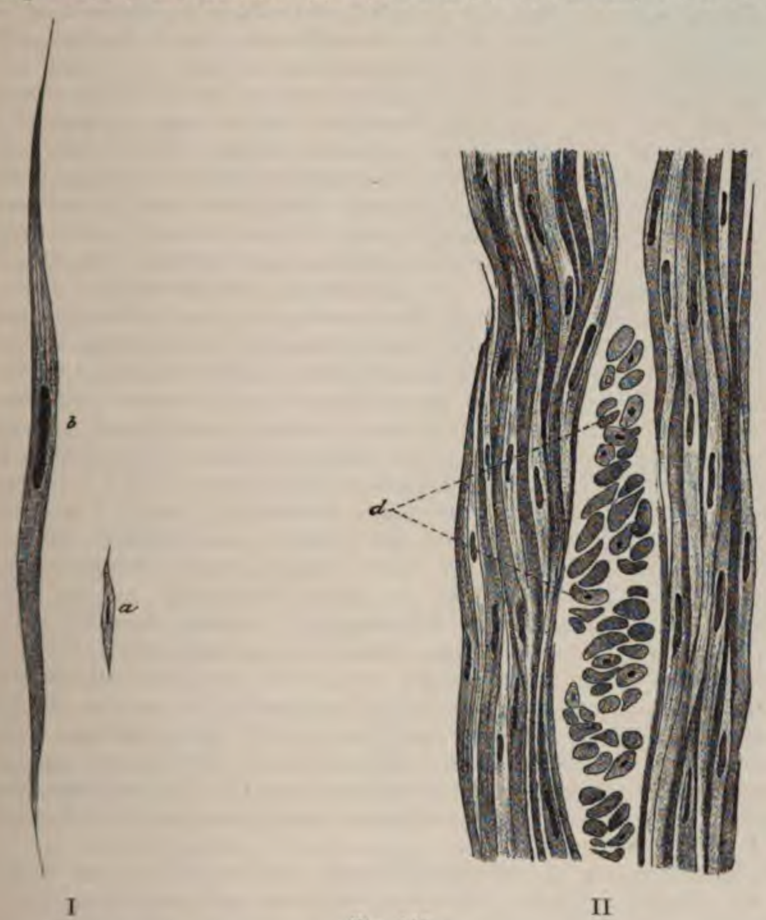


Fig. 103.

I. Glatte Muskelfasern der Gebärmutterwandung. Die Größenzunahme derselben in der Schwangerschaft. *a* Eine solche aus dem jungfräulichen. *b* eine solche aus dem hochschwangeren Uterus.

II. Anordnung der glatten Muskelfasern zu Bündeln in der Gebärmutterwand, längs und quer (*d*) getroffen. (Nach Bumm.)

Nach v. Rosthorn in v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe.

größerung des Korpus durch exzentrische Hypertrophie bis zum fünften Monat zu konstatieren, wie bei der intrauterinen Gravidität. Das Dickenwachstum der Uteruswand, welches übrigens in den verschiedenen Wandabschnitten verschieden stark ist, zeigt zunächst eine beständige Zunahme und erreicht am Ende des vierten Monats sein Maximum, welches Ahlfeld auf ungefähr 2,5 cm berechnet hat; von dieser Zeit ab beginnt das in seinem raschen

Wachstum den Uterus überholende Ei seine dehnende Kraft allseitig auf die Uteruswandung zu entfalten und so wird im weiteren Verlaufe der Schwangerschaft und besonders gegen ihr Ende hin der einen immer größeren Raum beanspruchende Inhalt zur hauptsächlichsten Ursache der kontinuierlichen Ausdehnung des Uterus, dessen Wandstärke allmählich wieder eine entsprechende Verdünnung erleidet und schließlich nur noch $^1/_2$ bis höchstens 1 cm beträgt; mit am stärksten ausgedehnt wird der Fundus uteri, d. h. derjenige Abschnitt des Korpus, welcher oberhalb einer durch die beiden Tubenostien senkrecht zur Uterusachse gezogenen Ebene liegt.

Vom Beginn der Schwangerschaft ab nehmen an der Vergrößerung des Fruchthalters alle seine sonstigen Wandbestandteile einen lebhaften, wenngleich weit hinter der Muskulatur zurückbleibenden Anteil. Das zwischen das Muskelfasersystem eingeschaltete interstitielle Bindegewebslager vergrößert sich unter deutlicher Fibrillenbildung und Einlagerung von Leukozyten und Mastzellen, und zeigt eine erhebliche seröse Durchfeuchtung und Erweichung; zu den frühesten Schwangerschaftsveränderungen gehören diejenigen des Blut- und Lymphgefäßsystems; um den enorm gesteigerten Zu- und Abfluß des für das Wachstum von Ei und Uterus notwendigen Saftstromes bewältigen zu können, gehen beide Systeme eine hochgradige Arbeitshypertrophie ein; Arterien, Venen und Lymphgefäße erfahren eine dementsprechende Verlängerung und Verdickung ihrer Wandungen mit gleichzeitiger Zunahme ihrer Querschnitte, die Arterien nehmen einen vielfach gewundenen, „korkzieherartig“ geschlängelten Verlauf an und bilden in der Uteruswand ein subseröses, parenchymatöses und submuköses Geflecht; doch werden in Korrosions- und Injektionspräparaten die arteriellen Blutbahnen dadurch sehr in den Hintergrund gedrängt, daß sie von den kolossal ausgedehnten venösen Gefäßen förmlich überlagert werden, deren Tunica media außerdem mit den umgebenden Muskelschichten eine so innige Verbindung eingeht, daß ihre spaltförmigen Lumina auf dem Durchschnitt zwischen den Muskelbündeln klaffend erscheinen (v. Rosthorn). Eine Neubildung von Gefäßen ist am graviden Uterus nicht nachgewiesen und wird von verschiedenen Autoren (Hyrtl, Nagel) bestritten. Endlich beteiligen sich an der allgemeinen Wachstumsenergie auch die uterinen Nerven, die Nervenstränge verlängern sich und nehmen besonders durch Verbreiterung des Neurilemms an Dicke zu, einer bedeutenden Vergrößerung unterliegen die Cervikalganglien durch die Hypertrophie und Hyperplasie der einzelnen Ganglienzellen (Frankenhäuser, H. W. Freund).

Früher noch als an der Muskelschicht stellen sich an der Schleimhaut des Uterus typische Schwangerschaftsveränderungen ein; auch sie beruhen auf einer mächtigen Wucherung aller Schleimhautbestandteile, welche ein dem prämenstruellen Stadium des Endometriums analoges histologisches Bild liefert und zu der Umwandlung der Mukosa in die Decidua graviditatis führt. Schon früh ist an dieser die oberflächliche kompakte Zellschicht mit ihren typischen Deciduazellen von der tiefliegenden spongiösen Drüsenschicht mit ihren charakteristischen Drüsenformationen zu unterscheiden. Näheres über Entstehung und Bau der Decidua, sowie über ihr Verhältnis zum wachsenden Ei enthält der Abschnitt über die Eientwickelung. Topographisch-anatomisch hat man von alters her die Decidua in 3 verschiedene Bezirke eingeteilt und den die ganze Innenfläche der Uterushöhle überziehenden Abschnitt als Decidua vera, den die Eiperipherie umschließenden Abschnitt als Decidua capsularis (früher reflexa) und die Insertionsstelle des Eies, also denjenigen Abschnitt der Decidua vera, welcher sich später zur Placenta materna umwandelt, als Decidua basalis (früher serotina) bezeichnet. Durch die

allgemeine Hypertrophie im Verein mit der Hyperämie und Sukkulenz schwillt die in virginellem Zustande kaum 1 mm hohe Schleimhaut als Decidua vera bis in den dritten Monat hinein zu einer Dicke von nahezu 1 cm (die Decidua capsularis von nur 1—2 mm) an, nimmt vom vierten Monat an wieder ab und wird, nachdem sie im fünften bis sechsten Monat mit der Decidua capsularis zu einer Haut verklebt und verschmolzen ist, immer dünner und dünner, bis sie am Ende der Schwangerschaft zu einer kaum 1—2 mm hohen, atrophischen Membran geworden ist.

An dem korporealen Peritonealüberzug bewirkt die Schwangerschaft eine von Monat zu Monat sich steigernde, immense Flächenausdehnung, gegen welche die gleichfalls auftretende Dickenzunahme ganz zurücktritt. Das Bauchfell bleibt auch im graviden Zustande fest und unverschieblich mit dem Korpus verbunden, nur in der Gegend des späteren unteren Uterinsegments und weiter nach abwärts bildet sich eine nicht unbeträchtliche Lockerung und Verschieblichkeit aus; als eine häufige Begleiterscheinung normaler Schwangerschaften werden neuerdings die von Pels Leusden und Schmorl beschriebenen, grauweißlichen, stellenweise zystischen, von den bindegewebigen Elementen der Serosa abstammenden feinen Knötchen und Plattenbildungen angesehen, welche auf der injizierten Serosa besonders des Cavum Douglasii, der hinteren Uteruswand und vorderen Rektumwand als deciduaähnliche Gewebsbildungen auftreten.

Von der kolossalen Größenzunahme des Fruchthalters im ganzen können wir uns die präziseste Vorstellung machen, wenn wir zwischen den Dimensionen des virginellen und denjenigen des hochgraviden Uterus einen zahlenmäßigen Vergleich ziehen; durchschnittlich beträgt nach Waldeyer[1]): die Totallänge des virginellen Uterus 6,5 (5—8) cm; des im X. Monat graviden Uterus 36 (32,5—37,5) cm; die größte Breite des virginellen Uterus 3,5—4 cm; des im X. Monat graviden Uterus 25 (—25,5) cm; die größte Dicke des virginellen Uterus 2,5—3 cm; des im X. Monat graviden Uterus 24 (21,5—24,5) cm; das Gewicht des virginellen Uterus 40—50 g; des im X. Monat graviden Uterus 1100 (900—1200) g.

Das Gewicht des Uterus nimmt also im ganzen um das 24fache zu (Meckel), und Krause hat ausgerechnet, daß der Rauminhalt des hochgraviden Uterus das 519fache des virginellen Uterus beträgt.

Obgleich die dimensionalen Verhältnisse des graviden Uterus individuellen Schwankungen unterliegen, stellt doch seine stetige Vergrößerung und das hiermit verbundene Emporsteigen des Fundus uteri in die Bauchhöhle einen Vorgang von solch großer Regelmäßigkeit dar, daß er brauchbare Anhaltspunkte für die Bestimmung der Schwangerschaftszeit gibt: am Ende des ersten Monats erlangt der Uterus die Größe eines mittelgroßen Apfels; am Ende des zweiten Monats eines Gänseeis; am Ende des dritten Monats eines Kindskopfes, der Fundus steht am oberen Rand der Symphyse und ist von außen tastbar; am Ende des vierten Monats ist der Uterus mannskopfgroß und der Fundus steht 2—3 Querfinger über der Symphyse; am Ende des fünften Monats hat letzterer die Mitte zwischen Symphyse und Nabel erreicht; am Ende des sechsten Monats steht er in Nabelhöhe; am Ende des siebenten Monats 2—3 Querfinger über dem Nabel; am Ende des achten Monats in der Mitte zwischen Nabel und Processus xiphoideus; am Ende des neunten Monats stößt er in der Mittellinie an den Processus xiphoideus, seitlich an die Rippenbögen und hat hiermit seinen höchsten Stand erreicht; am Ende des zehnten Monats endlich hat sich der Fundus

[1]) Waldeyer, Das Becken. 1899. S. 496 und 618.

nach vorwärts und abwärts gesenkt und steht infolgedessen wieder einige Querfinger unterhalb des Processus xiphoideus, ungefähr in derselben Höhe, wie im achten Monat.

Die Angaben über den höchsten Stand des Fundus in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten besitzen aber natürlicherweise nur approximativen Wert und sind schon unter physiologischen Verhältnissen (Füllungszustand der Harnblase) variabel; mehr noch werden sie umgestaltet durch Abweichungen von der Norm, namentlich durch solche, welche den Uterusinhalt betreffen, wie Blasenmole, Tod der Frucht, mehrfache Früchte, Riesenwuchs, Hydramnion.

Zahlreiche Autoren (Hélie, Luschka, Kreitzer, v. Hoffmann, K. Ruge, H. Bayer, Sobotta, Werth, Grusdew) haben sich mit den höchst komplizierten Strukturverhältnissen der Uterusmuskulatur beschäftigt und das Problem ihrer Architektonik von verschiedenen Gesichtspunkten aus durch rein anatomisch-präparatorische oder vergleichend anatomische oder entwickelungsgeschichtliche Erforschung zu ergründen versucht, ohne daß es bis jetzt zu einer völligen Einigung gekommen wäre. Luschka (1864) teilte auf Grund seiner anatomischen, am frisch puerperalen Uterus angestellten Untersuchungen die Muskulatur in 3 Schichten, eine äußere, oberflächliche, dünnwandige, den Uterus haubenartig von vorn nach hinten überziehende Schicht, deren Faserzüge auf die Tuben, Ligamenta rotunda und Ligamenta propria ovarii so übergehen, daß die Seitenkanten der Uteruswand frei bleiben; eine innere submukös gelegene Schicht, welche um die drei uterinen Ostien (innerer Muttermund und beide Tubenmündungen) konzentrische Muskellagen bilden; und die mittlere Schicht, welche die Hauptmasse der Muskulatur darstellt und aus einem unentwirrbaren, nach allen Richtungen sich durchkreuzenden Flechtwerk von longitudinal, transversal und schräg verlaufenden Muskelbündeln besteht. Keuller und Ruge (1880) stellten ihre Untersuchungen an der hochschwangeren Gebärmutter an und fanden, daß hier Muskellamellen schichtweise übereinander gelagert sind, welche schräg vom Peritoneum zur Decidua verlaufen, und daß diese dachziegelförmig aufeinander geschichteten Lamellen unter sich wieder durch Muskelzüge zusammenhängen, welche in schräger Richtung von einer Hauptlamelle zu der darunter liegenden hinüberziehen; beim Auseinanderziehen der Muskelbündel entstehen auf dem Durchschnitt Muskelrhomboidfiguren, welche dem Maschenwerk eines auseinandergezogenen Netzes vergleichbar sind. v. Hoffmann (1876) geht von der entwickelungsgeschichtlichen Tatsache aus, daß der Uterus aus der Vereinigung beider Tuben (Verschmelzung der Müllerschen Gänge) entsteht, und bringt die Fasersysteme der Uterusmuskulatur mit den Muskelschichten der Tuben in genetischen Zusammenhang. Bayer (1885) hat die verschiedenen Fasersysteme analysiert und festgestellt, daß der Kern der Muskulatur von der Ringmuskelschicht und den beiden Längsmuskelschichten der Tuben gebildet wird, in welche nun die Ligamenta sacrouterina, die Ligamenta rotunda und die Ligamenta ovariorum zum Teil sehr starke Faserzüge hineinsenden, so daß die ganze Masse der Uterusmuskulatur aus einer Summe von sich durchkreuzenden und in einem bestimmten Lageverhältnis zueinander angeordneten genetisch verschiedenen Fasersystemen sich zusammensetzt; die Ausdehnung des graviden Uterus kommt nach Bayer in komplizierter Weise durch die Verschiebung und Entfaltung (Aufblätterung) der miteinander verflochtenen Muskelzüge zustande, wobei der Zugwirkung der Ligamente ein großes Gewicht beizulegen ist. Der genetischen, von Hoffmann begründeten Auffassung über die Entstehung der Uterusmuskulatur schließen sich Sobotta, Werth und Grusdew (1898) auf Grund entwickelungsgeschichtlicher Studien, welche die Entwickelung des fetalen Uterus bis zu seiner Reife zum Gegenstand haben, im Prinzip an.

Mit dem Wachstum und der hierdurch bedingten Größenzunahme des Uterus geht regelmäßig eine Änderung seiner Gestalt, Konsistenz und Lage einher. Die bei virginellem Uterus birnförmige Gestalt geht in den ersten Monaten der Schwangerschaft allmählich in annähernde Kugelform über, doch zeigt der Uterus häufig kein allseitig gleichmäßiges, sondern ein asymmetrisches Wachstum insofern, als die Insertionsstelle des Eies sich stärker ausdehnt und hier zu einseitiger Aussackung Veranlassung gibt (Piskacek u.a.); diese Asymmetrie der Form gibt, wenn sie deutlich ausgeprägt ist, wertvolle Fingerzeige für die Frühdiagnose der Schwangerschaft. Erst später, vom vierten oder fünften Monat ab, wenn besonders das rachere Wachstum des Fundus in die Erscheinung tritt, bildet sich im allgemeinen die charak-

teristische Ovoidform des Uterus mit breitem oberen und schmälerem unteren Eipol aus; häufig finden sich aber an Stelle der Eiform Varietäten der Gestaltung, welche den Uterus walzenförmig, einhörnig (Uterus unicornis) oder zweihörnig (Uterus arcuatus) erscheinen lassen. Gegen das Ende der Gravidität tritt die individuell variable Ursprungsform des Uterus mehr in den Hintergrund, und die Gestalt wird, namentlich bei Mehrgebärenden mehr durch die Lage und Größe des Kindes, sowie durch den Sitz der Plazenta, bestimmt; so bedingt Querlagerung der Frucht regelmäßig eine transversale Walzenform des Uterus (vgl. Fig. 104—109).

Figg. 104—109. Die verschiedenen Formen der Gebärmutter im hochschwangeren Zustande. Die Abhängigkeit derselben von angeborenen Deformitäten, vom Sitze der Plazenta und von der Kindeslage illustrierend. (Nach Bumm, Grundriß z. Stud. d. Geburtshilfe, 1902.)

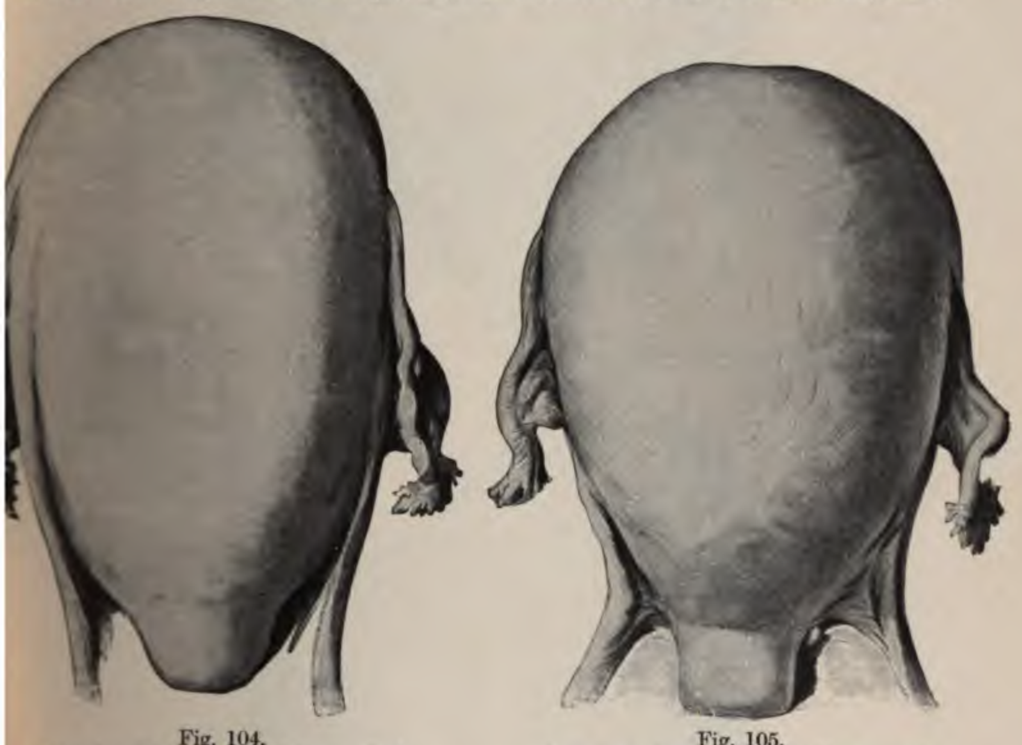


Fig. 104.
Typische Walzenform (Uterus fusiformis, Schröder).

Fig. 105.
Ausgesprochene Eiform, Plazentarsitz vorne, Adnexe in ihren Abgangsstellen nach rückwärts verlagert.

Die oben geschilderten Gewebsveränderungen bringen eine eigenartige Änderung der Konsistenz mit sich, welche vor allem auf die außerordentlich intensive Blutüberfüllung und seröse Durchtränkung des ganzen Organs zurückzuführen ist; die derbe Konsistenz des virginellen Uterus verwandelt sich in eine auffallend weiche, „teigigweiche" von oft dunkelfluktuierendem Charakter; diese Weichheit ist nicht selten so stark ausgeprägt, daß es bei der kombinierten Untersuchung nur schwer gelingt, den vergrößerten Uterus aus seiner Umgebung herauszutasten, und daß der durch die Vaginalwand hindurch auf die Uteruswand ausgeübte Fingerdruck eine deutliche, wenn auch rasch wieder verschwindende Delle hervorruft; an der Leiche können



Fig. 106.
Eiform, Plazentarsitz hinten, Adnexe nach vorne zu konvergierend.

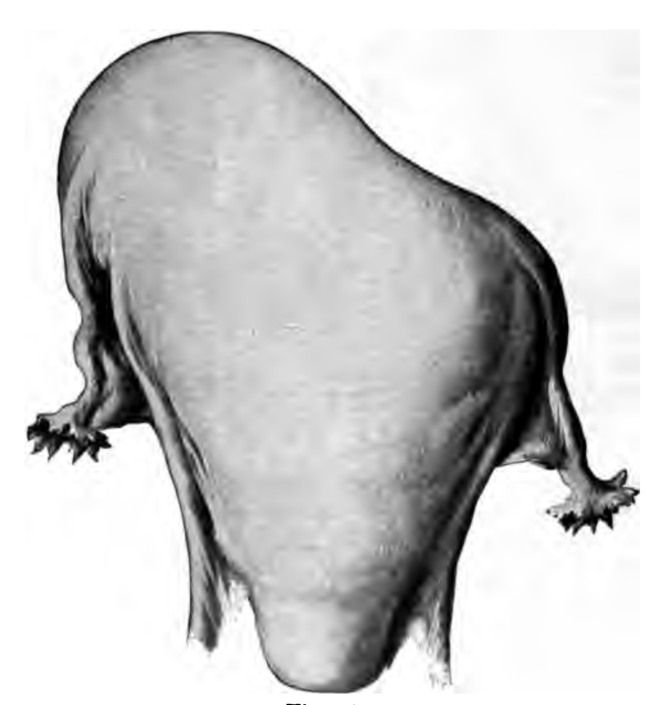


Fig. 107.
Ausgesprochene Unicornität.

durch die angelagerten Darmschlingen seichte Vertiefungen an der Oberfläche des Uterus entstehen. Die Konsistenzveränderung betrifft das ganze corpus uteri, besteht aber in verstärktem Maße und ist ganz besonders deutlich an

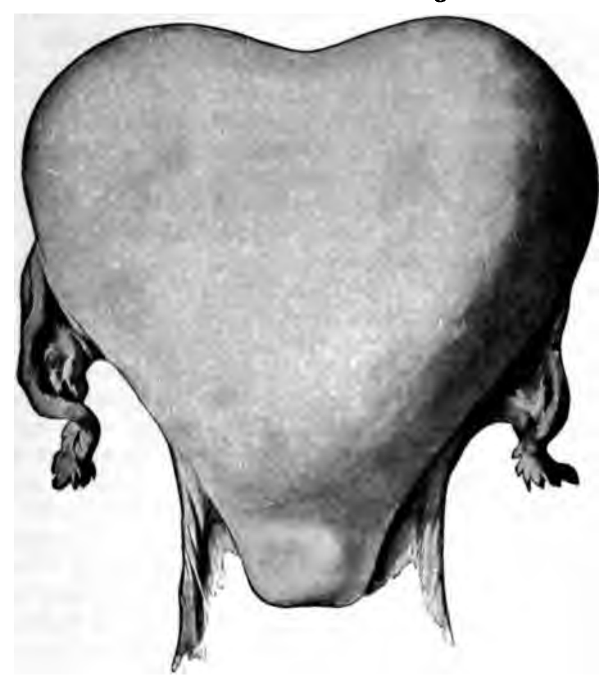


Fig. 108.
Ausgesprochene Bicornität (Uterus arcuatus).

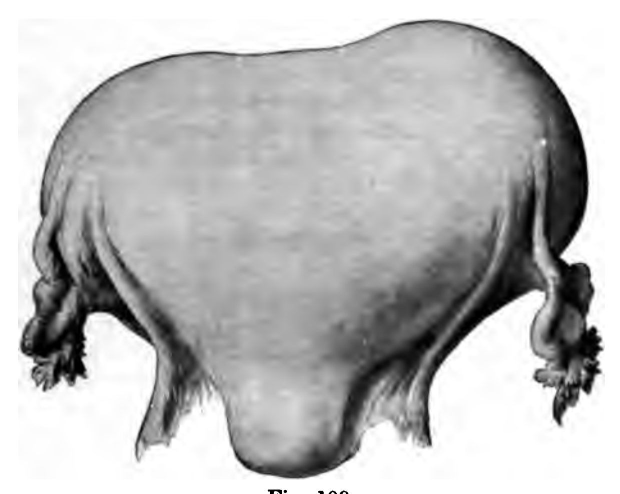


Fig. 109.
Transversale Walzenform (Querlage der Frucht).

einer bestimmten Stelle dicht über dem inneren Muttermund da, wo Korpus und Cervix zusammenstoßen und späterhin das sog. untere Uterinsegment (s. Physiologie der Geburt) zur Ausbildung kommt; hier liegt ein kurzer

uteriner Abschnitt, welcher zwischen die durch ihren Eiinhalt größeren Widerstand bietende Uterushöhle und den resistenter bleibenden cervikalen Anteil eingeschaltet ist, und dessen weiche Wandungen sich oft bis zu scheinbarer Berührung der Finger von vorn nach hinten zusammendrücken lassen; dieses „Hegarsche Schwangerschaftszeichen" ist für den geübten Untersucher mit großer Regelmäßigkeit nachweisbar und bildet in den ersten drei Monaten der Gravidität ein sehr zuverlässiges diagnostisches Merkmal.

Mit der zunehmenden Vergrößerung sinkt das schwerer werdende Organ mehr nach vorn und zugleich nach abwärts, während die Portio ihre Lage im kleinen Becken nicht wesentlich verändert, und es pflegt sich in den ersten drei Monaten eine spitzwinklige Anteflexio mit leichtem Descensus uteri einzustellen. Sobald der Uterus vom vierten Monat ab ins große Becken heraufgewandert ist, legt sich Korpus und Fundus unter Verminderung der Anteflexionsstellung der vorderen Bauchwand an und verdrängt die Därme seitwärts und rückwärts; er bleibt aber nicht in der Mitte der Bauchhöhle stehen, sondern kommt unter dem Einfluß der vorspringenden Wirbelsäule und der Mitwirkung der Schwerkraftsverhältnisse meistens mehr in die rechte, nur selten in die linke Hälfte der Bauchhöhle zu liegen und pflegt sich gleichzeitig um seine Längsachse in dem Sinne zu drehen, daß seine Vorderwand nach rechts und vorwärts, seine Hinterwand nach links und rückwärts sieht: dextroversio und dextrotorsio uteri. Im übrigen ist die Lage des Uterus im Abdomen sehr veränderlich und wechselt vor allem mit der Körperstellung der Mutter nach allen Richtungen, wird aber auch durch den Tonus der Bauchdecken, die Lage des Kindes und die verschiedenen Füllungszustände der Nachbarorgane (Blase und Därme) beeinflußt; bei Mehrgebärenden mit schlaffer Bauchwand und schlaffem Ligamentapparat ist die Beweglichkeit auch des hochgraviden Organs oft auffallend groß.

Die Vergrößerung des graviden Uterus hat in seiner näheren Umgebung mechanische (dynamische) Veränderungen zur notwendigen Folge, welche bis zum dritten Schwangerschaftsmonat Kompressions- und Verdrängungserscheinungen an den benachbarten Organen, vom vierten Monat ab auch von Woche zu Woche zunehmende Dehnungserscheinungen herbeiführen. Zunächst bewirkt der in den Bauchraum hineinwachsende Uterus eine Verschiebung der im kleinen Becken liegenden Organe und übt, soweit diese vermöge ihrer Fixationen nicht ausweichen können, einen permanenten Druck auf sie aus, so daß hiedurch gewisse Störungen der Funktion ausgelöst werden; die Därme werden nach den Seiten, nach rückwärts und aufwärts disloziert und es entsteht ein unangenehmes Gefühl von Druck und Völle im Leib, die Harnblase wird durch die starke Anteflexionsstellung des vergrößerten Uterus, später durch den ins Becken eintretenden vorliegenden Teil in ihrer regulären Ausdehnungsfähigkeit eingeschränkt und reagiert hierauf mit häufigem Harndrang (Tenesmus), welcher in aufrechter Körperhaltung (bei Tag) stärker und lästiger, als in liegender Stellung (bei Nacht) empfunden wird, und mit welchem sich gegen das Ende der Schwangerschaft häufig eine relative Incontinentia urinae vergesellschaftet; der Druck auf Flexura sigmoidea und Rektum führt zu hartnäckiger Stuhlverstopfung und in jenen überaus häufigen Fällen, in welchen schon vor Beginn der Gravidität eine chronische Obstipation besteht, zu einer oft exzessiven Steigerung der Obstipationsbeschwerden. Vom vierten Monat ab nimmt der ins große Becken emporsteigende Uterus mehr und mehr Raum für sich in Anspruch und es gesellt sich zu der erwähnten Beeinflussung der Nachbarorgane in der zweiten Hälfte der Gravidität eine immer stärker werdende Erweiterung der Bauchhöhle, welche ganz vorwiegend auf Kosten

der dehnbaren vorderen und seitlichen Bauchwandungen, in geringem Grade auch durch das Höherrücken des Zwerchfells zustande kommt. Das Expansionsvermögen der Bauchdecken ist je nach dem Grade ihrer Straffheit (bei Nulliparae) oder Schlaffheit (bei Pluriparae) erheblichen individuellen Schwankungen unterworfen, doch ist die Flächenvergrößerung der Bauchwand am Schwangerschaftsende in allen Fällen eine sehr hochgradige; die Untersuchungen von Kehrer[1]) und Hoffner haben ergeben, daß die in bestimmter Weise abgegrenzte Bauchfläche bei nichtschwangeren Erwachsenen im Mittel 748,2 qcm, bei Erstgebärenden 1271,9 qcm (am Schwangerschaftsende) beträgt, daß die Bauchhaut also im ganzen 523,7 qcm, d. h. um 70% im Mittel zunimmt, und daß die an und unter dem Nabel gelegenen Abschnitte der Bauchdecken den größten Zuwachs erleiden.

Bei diesen Dehnungsvorgängen ist relativ stark beteiligt die Linea alba, welche sich nach Kehrer nicht nur durch die passive Dehnung, sondern auch durch gleichzeitige numerische Hypertrophie ihrer bindegewebigen Elemente aus einer dünnen und lineär zwischen den Musculi recti abdominis liegenden Sehnenlamelle in eine bis zu 1/2 cm dicke und breite Aponeurose umwandelt; dieses Verhalten erleichtert auch das gleichfalls mit der allgemeinen Dehnung zusammenhängende, regelmäßig nachweisbare Auseinanderweichen der Bauchmuskulatur in der Linea alba, die Diastase der Musculi recti, welche in allen Abstufungen von den geringsten bis zu den höchsten Graden zur Beobachtung kommt. Der Nabel kann zunächst eine verstärkte trichterförmige Vertiefung annehmen, wenn in seiner nächsten Umgebung eine beträchtliche Fettentwickelung stattfindet, während die Nabelnarbe ganz oder nahezu fettfrei bleibt (Kehrer), im weiteren Verlaufe der Schwangerschaft pflegt er durch den allseitig auf ihn einwirkenden Zug allmählich abgeflacht zu werden, er „verstreicht"; seltener erleidet er eine kegel- oder zylinderförmige Vorwölbung. Die gleichfalls auf die Dehnungsverhältnisse zurückzuführende Entstehung der Striae gravidarum wird später besprochen (siehe Hautveränderungen S. 235). Einen sehr viel geringeren Anteil an der Ausdehnung der Leibeshöhle nimmt das ihren oberen Abschluß bildende Zwerchfell, dessen Stand, wie Gerhardts Untersuchungen festgestellt haben, im ganzen sich kaum verändert oder nur wenig höher gerückt ist, während allerdings die Konvexität seiner Kuppe zugenommen hat und deshalb Herzspitze und obere Lebergrenze höher zu liegen kommen. Diese stärkere Vorwölbung des Zwerchfells nach dem Brustraum zu wird durch eine entsprechende Erweiterung der unteren Thoraxapertur kompensiert, welche sich nach Dohrns Messungen mit dem Zyrtometer mehr in die Breite, als in die Tiefe entwickelt; nach Kehrer steigt der Umfang der Thoraxbasis bei Erstgebärenden am Ende des 10. Monats um 12,2%, ihre größte Breite um 9,8% an. Die vitale Lungenkapazität erfährt daher in der Schwangerschaft keine bemerkenswerte Veränderung.

b) Cervix uteri. Wesentlich geringfügiger sind die auch viel langsamer sich abspielenden Wachstumsvorgänge am untersten Gebärmutterabschnitt, der Cervix uteri; die auch hier nach allen Richtungen zustande kommende Volumszunahme ist weniger durch Hypertrophie der muskulösen Elemente, als durch die Hyperämie und seröse Durchtränkung des Gewebes bedingt, die Auflockerung führt nach Ablauf der ersten Monate zu einer auffallenden Weichheit der Portio vaginalis, die mächtige Entwickelung der venösen Plexus zu einer bläulichen bis dunkelvioletten Färbung der Ober-

[1]) Vgl. Kehrer. in v. Herffs Enzyklopädie der Geb. u. Gyn. 1900. Kapitel: Schwangerschaft, spezieller Einfluß auf den Gesamtkörper.

fläche. In der Schleimhaut des Cervikalkanals kommt es zu keiner Umwandelung in eine Decidua, deren Bildung am Os internum aufhört; wohl aber zeigt die Mucosa cervicis eine beträchtliche Hypertrophie mit Verdickung bis zu 7 mm im Maximum; das Oberflächenepithel bleibt erhalten, die charakteristischen Cervikaldrüsen mit ihren palisadenartig angeordneten Epithelzellen sind prall mit glasigen, zähen Schleimmassen angefüllt, welche sich in der Gestalt eines dicken Schleimpfropfes auch in der oft spindelförmig erweiterten Cervikalhöhle ansammeln.

Der jahrelang geführte Streit, ob die im Laufe der Schwangerschaft bei der klinischen Untersuchung wahrnehmbare Verkürzung des Scheidenteiles der Gebärmutter tatsächlich oder nur scheinbar stattfindet, ist heute wohl einstimmig in letzterem Sinne entschieden; dadurch, daß die Auflockerung und Schwellung des pericervikalen Gewebes stetig zunimmt und außerdem der immer umfangreicher werdende und tiefertretende Kopf des Kindes das untere Uterinsegment und das vordere Scheidengewölbe nach abwärts disloziert, ja das letztere bei Primiparae oft halbkugelig gegen das Scheidenlumen vorwölbt, kommt die äußere Wand der zapfenförmig oder zylindrisch vorspringenden Vaginalportion mehr und mehr in das Niveau des Scheidengewölbes zu liegen und erscheint nunmehr bei der vaginalen Untersuchung in zunehmender Verkürzung begriffen, ja sie kann völlig in die Wandung des Scheidengewölbes einbezogen werden, so daß der äußere Muttermund ohne Erhebung direkt in das Scheidengewölbe übergeht. Letzteres Verhalten ist besonders bei Erstgebärenden durchaus nicht selten zu konstatieren, und doch muß, selbst wenn die Portio gänzlich verschwunden, „verstrichen" erscheint, für Erst- und für Mehrgebärende als Regel aufgestellt werden, daß der Cervikalkanal bis zum Beginn der Geburtstätigkeit in seiner ganzen Länge erhalten bleibt, während ein Aufgehen des oberen Cervixabschnittes in die Uterushöhle vor dem Ende der Schwangerschaft zur Ausnahme gehört. In den letzten Wochen der Gravidität, bei Mehrgebärenden häufig schon früher, wird der in der ersten Schwangerschaftshälfte geschlossene äußere Muttermund infolge der starken Gewebserweichung für die Fingerkuppe durchgängig und auch die untere Hälfte des Cervikalkanals partizipiert oftmals an dieser Erweichungseröffnung; doch ist daran festzuhalten, daß weder die Verkürzung der Portio vaginalis, noch die variable Weite des Os externum zuverlässige Schlüsse auf die Schwangerschaftszeit gestattet.

2. Veränderungen an der Vagina und Vulva. Eine Massenzunahme erfahren ferner sämtliche Wandschichten der Scheide und der äußeren Genitalien. Die Hypertrophie der muskulären und bindegewebigen Wandelemente, die Infiltration der Vaginalwände mit seröser Flüssigkeit und ihr gesteigerter Blutreichtum führt zu einer Wandverdickung, an welcher in stärkstem Maße die Schleimhaut sich beteiligt, und bewirkt eine Verlängerung und Erweiterung des Vaginalrohrs mit vermehrter Faltenbildung. Die Scheide zeigt im ganzen eine samtartig weiche Auflockerung, eine glatte, bei hochgradiger isolierter Schwellung der Papillen körnig, reibeisenartig sich anfühlende Oberfläche (Trachoma vaginae), eine livide Färbung und eine Hypersekretion, welche den Scheidenwänden eine schlüpfrig-feuchte Beschaffenheit verleiht. Das Scheidensekret setzt sich zusammen aus der Absonderung der Cervikaldrüsen, der aus dem Gefäßsystem transsudierten Gewebsflüssigkeit und den reichlich abgestoßenen Epithelmassen, welchen eine von außen kommende, außerordentlich mannigfaltige Bakterienflora, und eventuell das Sekretionsprodukt der Bartholinschen Drüsen beigemischt

ist; unter physiologischen Verhältnissen reagiert es stark sauer, ist von milchweißer oder weißlich-grauer Farbe und krümeliger oder mehr rahmiger



Fig. 110.
Normales Scheidensekret einer Schwangeren; Plattenepithelzellen und Reinkultur der Scheidenbazillen. Nach Döderlein.



Fig. 111.
Pathologisches Scheidensekret einer Schwangeren; Plattenepithelien, Eiterkörperchen, in Haufen liegende Kugelstäbchen und Kokken. Nach Döderlein.

Konsistenz, und enthält mikroskopisch im wesentlichen desquamierte Plattenepithelien und die Döderleinschen Scheidenbazillen in überwiegender Mehrzahl, während Kokkenarten und Leukozyten nur spärlich sich vorfinden

oder ganz fehlen. Diesem „normalen" Scheidensekret hat Döderlein[1]) den anders gearteten Typus des „pathologischen" Sekretes gegenübergestellt, welches nach ihm im allgemeinen schwach sauer reagiert, dünnflüssig, oft schaumig, gelblich oder rein eiterig ist und reich an Leukozyten, sowie an qualitativ und quantitativ äußerst variablen Bakteriengemischen (Kokken und Bazillen) ist (Fig. 110 und 111). (Näheres über die Bakterienflora s. Pathologie des Wochenbetts); auch pflanzliche Parasiten (Leptothrix und Oidium) beherbergt zuweilen das Scheidensekret. Die Vulva klafft und zwischen den turgescenten und stärker hervortretenden großen und kleinen Labien erscheint der hypertrophische Harnröhrenwulst, d. h. das untere Ende der Columna rugarum anterior, oft auch die descendierte vordere und hintere Scheidenwand; die im Vestibulum vaginae sichtbaren Teile, am frühesten und stärksten der Harnröhrenwulst, lassen in höchst charakteristischer Weise jene dunkelblauviolette Färbung (sogenannte Weinhefenfarbe) erkennen, welche in geringerem Grade auch an Portio und Scheide auftritt und hauptsächlich auf der enormen Entwickelung und Blutüberfüllung des submukös gelegenen Gefäßsystems beruht; die Haut der Vulva und ihrer nächsten Umgebung ist häufig mit braunen Pigmentablagerungen durchsetzt und regelmäßig von mehr oder weniger stark varikös erweiterten Venen durchzogen, welche besonders bei Mehrgebärenden in der Klitorisgegend und an den Labien ganze Konvolute variköser Knoten bilden (vgl. Fig. 119).

3. Veränderungen an den Adnexen und dem Ligamentapparat. Auch die Adnexe und Uterusligamente stehen unter der Herrschaft des allgewaltigen Schwangerschaftsimpulses und beteiligen sich, wenn auch in geringerem Grade, an der allgemeinen Volumzunahme. Die Ovarien sind durch die Blutüberfüllung der erweiterten Gefäße und die ödematöse Durchfeuchtung der Gewebe umfangreicher geworden; ihre Stromazellen gehen nach Lindenthal u. a. vom dritten Monat ab merkwürdige Veränderungen ihrer Form und Größe ein, gruppieren sich da und dort zu Zellhaufen, die unter dem Keimepithel lagern und von Kapillarnetzen durchzogen werden, und bilden im fünften Monat blaßgraue, mit bloßem Auge erkennbare Knötchen, die unter Umständen sich über das Niveau des Eierstocks erheben und am Ende der Gravidität über seine ganze Oberfläche zerstreut sind; die Zellveränderungen sind offenbar, gleich den am Peritoneum auftretenden oben beschriebenen Knötchenbildungen, in Analogie mit der decidualen Umwandelung des Endometriums zu stellen. Eines der beiden Ovarien enthält das Corpus luteum (gravidatitis) verum, in welches der dem befruchteten Ei zugehörige Graafsche Follikel sich umgewandelt hat; in dem entleerten Follikel entwickelt sich zunächst eine lebhafte, von der Membrana granulosa ausgehende Zellproliferation mit Bildung massenhafter, gelber Luteinzellen und folgender Bindegewebswucherung und Gefäßneubildung; die gelbe Farbe erhält die Schicht der Luteinzellen dadurch, daß sich in ihrem Protoplasma ein gelbliches Pigment (Lipochrom) ansammelt; am Ende des dritten Monats hat der Wucherungsprozeß im Corpus luteum seinen Höhepunkt erreicht, und es beginnt nun die Rückbildung, welche indessen unter allmählicher Entfärbung so langsam fortschreitet, daß der gelbe Körper nach der erfolgten Geburt noch deutlich als solcher zu erkennen ist. Unter Beteiligung aller Wandschichten werden beide Tuben länger, und die Vergrößerung ihres Umfangs beruht sowohl auf einer Wandverdickung, als auch auf einer Erweiterung ihres Lumens. Von dem Bandapparat erfahren die Ligamenta

[1]) Döderlein, Das Scheidensekret und seine Bedeutung für das Puerperalfieber. Leipzig, A. George. 1892.

rotunda durch Vermehrung ihrer Muskulatur die stärkste Hypertrophie und sind am Ende der Schwangerschaft als dicke, harte, muskulöse Stränge stets durch die Bauchdecken hindurch zu tasten; aber auch auf die Ligamenta lata und die Ligamenta recto-uterina erstreckt sich die hyperämische und ödematöse Anschwellung durch die Ausdehnung des Corpus uteri, namentlich in seinem Fundus und durch die Entwickelung der Plazenta an der vorderen oder hinteren Korpuswand werden die Lagerungsverhältnisse der Adnexe und der Ligamente zueinander und zur Uteruswandung erheblich verändert. Die Adnexe werden mit in die Bauchhöhle emporgeschoben, die Doppelblätter der breiten Mutterbänder werden durch den wachsenden Uterus entfaltet und in ihren medialen Abschnitten mit zum Überzug der Uteruswand verwandt; hierdurch kommen Ovarien und Tuben in mehr senkrechter Stellung an die Seitenkanten des Uterus zu liegen, die Abgangsstellen der Tuben rücken infolge der Verbreiterung des Fundus weiter auseinander und sind ebenso wie der Ansatz der Ligamente, tief nach abwärts, eventuell fast bis zur Mitte der Seitenkanten, herabgetreten, während sie am virginellen und nicht graviden Uterus in der Höhe des Fundus liegen; gleichzeitig hat die Entfernung zwischen der Insertion der Tuben und derjenigen der Ligamente zugenommen. Endlich haben Bayer, Palm und Leopold festgestellt, daß Abgangsstelle und Verlaufsrichtung der runden Mutterbänder, der Eileiter und der Eierstocksbänder auch vom Sitze der Plazenta abhängen; inseriert die Plazenta vorne, so hat das stärkere Wachstum der vorderen Uteruswand zur Folge, daß die genannten Insertionspunkte weit auseinander gerückt und nach rückwärts an die Seitenkanten des Uterus verschoben werden, wo die Adnexe und die Ligamenta rotunda dann in annähernd parallelem Abstand von oben nach unten verlaufen; liegt die Plazenta hinten, so wächst die hintere Uteruswand stärker, es bleiben infolgedessen die Insertionspunkte einander mehr genähert und auf der vorderen Uteruswand liegen, wo Adnexe und runde Mutterbänder von unten und außen nach oben und innen konvergierend verlaufen (vgl. Fig. 105 und 106).

B. Die Veränderungen an den Brustdrüsen.

Eine gesonderte Besprechung erfordern die anatomischen Vorgänge an und in den zum Genitalapparat in engen Beziehungen stehenden Brustdrüsen, deren physiologische Entwickelung in der Gravidität für das Wachsen und Gedeihen des Säuglings gerade in der ersten, gefahrvollsten Lebensperiode von allergrößter Bedeutung ist; schon vom zweiten Schwangerschaftsmonat ab beginnen jene zahlreichen Veränderungen, deren Gesamtheit die funktionslose jungfräuliche Brust zur reifen, nahrungsspendenden, milchstrotzenden Mutterbrust der stillenden Wöchnerin umwandeln.

Die dem Musculus pectoralis major aufliegende virginelle Brust zeigt im allgemeinen eine halbkugelig gewölbte Form, eine mehr oder weniger pralle Konsistenz und besitzt etwas nach außen gerichtete, wenig vorspringende Warzen, welche wie die kreisförmigen Warzenhöfe rein hellrosa gefärbt zu sein pflegen; histologisch besteht sie im wesentlichen aus derbem Bindegewebe und einer verschieden dicken Fettschicht, in welche der eigentliche Drüsenkörper eingebettet ist; der letztere ist noch unentwickelt und läßt außer den leeren Milchgängen nur spärliche, an der Peripherie der Brust während der Pubertätszeit zur Entwickelung gekommene Drüsenbläschen erkennen, welche um die peripheren Endäste gruppiert sind.

Der Schwangerschaftsimpuls löst in den drüsigen Elementen alsbald einen äußerst lebhaften Proliferationsprozess aus, welcher zu einer massen-

haften Neubildung von Drüsengewebe in den zentralen Abschnitten und zu einer Weiterentwickelung der schon vorhandenen peripheren Drüsenläppchen führt; mit der Ausbildung der Drüsensubstanz geht eine Hypertrophie der Blut- und Lymphgefäße, eine Vermehrung des Fettpolsters und eine beträchtliche Auflockerung der bindegewebigen Grundsubstanz einher. Aus dieser allgemeinen Massenzunahme resultiert eine sehr variable, oft aber auffallend starke Vergrößerung der ganzen Brust mit entsprechender Form- und Konsistenzveränderung; da die absolute Größe der Brust weniger von der Menge der neugebildeten Drüsensubstanz, als von der Entwickelung des Fettgewebes abhängt, so steht der Grad ihres Umfangs durchaus nicht in bestimmter Korrelation mit dem Grad ihrer Funktionstüchtigkeit, für welche ausschließlich der Entwickelungszustand der Drüsen-



Fig. 112.
Brust einer blonden Schwangeren; leichte Pigmentierung der Warze und des Warzenhofes; Warze nicht erigiert. Zahlreiche Montgomerysche Drüsen; ektatische Venen. Nach Winternitz.

substanz maßgebend ist; diese läßt sich bei einigermaßen gut entwickelter Brust in Form von isolierten derben knotenförmigen und strangartigen Anschwellungen aus der weichen Umgebung heraustasten. Je ausgedehnter der Drüsenkörper in der Brust zur Entwickelung kommt, um so weniger wird ihre Form und Konsistenz verändert, je mehr die Fettentwickelung prävaliert, um so weicher und nachgiebiger wird sie und um so eher nimmt sie Hängeform (Mammae pendulae) an; letztere Form bildet die Regel bei Mehr- und Vielgebärenden, doch sind die individuellen Varianten nach dieser Richtung hin außerordentlich groß.

Sichtbare und zum Teil höchst charakteristische Veränderungen bilden sich an Brustwarze (Mamilla) und Warzenhof (Areola) aus, deren glatte Muskulatur gleichfalls hypertrophiert; die erstere wird länger, empfindlicher und erlangt einen hohen Grad von Erektionsfähigkeit, welche auf mechanische

und selbst psychische Reize prompt reagiert; der letztere wird breiter und zeigt eine mehr oder weniger deutlich gerunzelte Oberfläche. Beide erhalten



Fig. 113.
Dieselbe Brust, wie in Fig. 112, mit erigierter Warze. Nach Winternitz.



Fig. 114.
Brust einer brünetten Schwangeren; starke Pigmentation der Warze und des Warzenhofes. Die Falten im Warzenhof sind durch die Kontraktion der Muskulatur zustande gekommen. Sekundäre Areola. Nach Winternitz.

durch die Einlagerung von Pigment in die Zellen des Rete Malpighii eine dunkle Färbung, die je nach der Intensität der Pigmentierung in allen Nuancen von hellbraun bis dunkelschwarzbraun wechselt; bei hellblonden und rothaarigen Schwangeren bleibt die Farbe hellbraun und ist oft nur wenig ausgesprochen, bei brünetten und schwarzhaarigen wird sie tiefdunkel (Figg. 112—114). Nicht selten überschreitet die Pigmentablagerung vom fünften Monat ab die Peripherie des gleichmäßig gebräunten Warzenhofes und es bildet sich mit Vorliebe bei brünetten Schwangeren, konzentrisch um den eigentlichen Warzenhof ein zweiter Pigmentring, welcher ein ganz eigenartiges Aussehen dadurch gewinnt, daß entsprechend den Öffnungen der

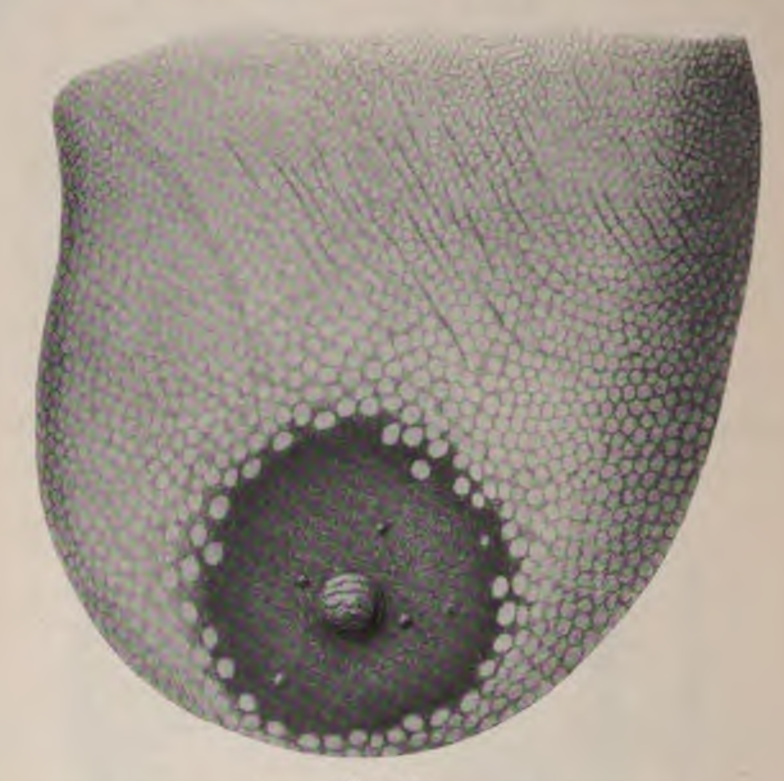


Fig. 115.
Ausgedehnte sekundäre Areola; Warze und Warzenhof stark pigmentiert. Montgomerysche Drüsen. Nach Winternitz.

Talg- und Schweißdrüsen kleine runde Zonen der Haut ganz oder nahezu pigmentlos bleiben und so auf gebräuntem Grunde in gleichmäßigen Abständen zahlreiche helle, wie verwaschen aussehende, linsenförmige Flecke entstehen; der einzelne helle Fleck sieht genau so aus, wie wenn auf eine gleichmäßig mit brauner Wasserfarbe getönte Unterlage ein Wassertropfen aufgefallen ist, der an der Stelle seines Auffallens die Farbe auflöst. Das Phänomen wird als sekundäre Schwangerschaftsareola (Fig. 115) bezeichnet, welche sich über die ganze Oberfläche der Brust ausbreiten kann, und da, wo sie deutlich in die Erscheinung tritt, ein äußerst zuverlässiges Schwangerschaftsmerkmal darstellt.

In der Haut des eigentlichen Warzenhofes finden sich häufig nach Zahl und Größe verschiedene, früher für Talgdrüsen gehaltene Montgomerysche Drüsen (vgl. Fig. 112 u. 113), welche nichts anderes als akzessorische Drüsenanlagen sind; sie treten als helle Knötchen etwas aus der Oberfläche hervor und sezernieren, im Laufe der Schwangerschaft hypertrophisch geworden, Kolostrum. In der zarten Haut der Brust werden schon früh bläulich durchschimmernde, ektatische und stark gefüllte Venen, und später, wenn die Haut durch die Massenzunahme der Brust stärker gedehnt wird, auch die unten geschilderten Striae gravidarum sichtbar.

Das Epithel der neugebildeten Drüsenlobuli entfaltet alsbald eine rege vitale Tätigkeit: im Innern der Drüsenzellen treten Fetttröpfchen (Milchkügelchen) mit zunehmender Schwangerschaftszeit in immer größeren Massen auf, welche in das abgesonderte seröse Transsudat abgestoßen werden, und es kommt eine lebhafte Sekretion in Gang; schon vom zweiten Monat der Schwangerschaft ab läßt sich das Produkt dieser Sekretion, das Ko-

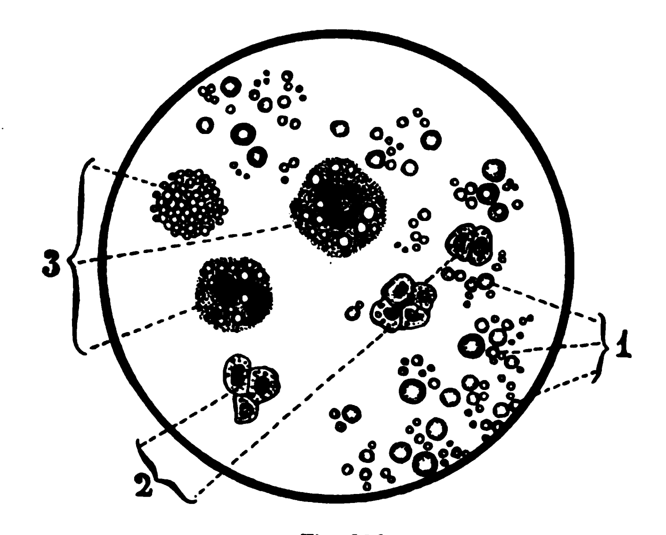


Fig. 116.
Histologisches Bild des Kolostrum: 1. Fetttröpfchen (Milchkügelchen); 2. Drüsenepithelien; 3. Kolostrumkörperchen.

lostrum (Vormilch), durch einen gleichmäßig von der Peripherie gegen die Brustwarze gerichteten Druck aus dem Drüsenkörper entleeren, und pflegt in der zweiten Schwangerschaftshälfte häufig auch spontan auszutreten. Das Kolostrum ist anfangs meist eine wasserklare, später mehr weißlichgrau und trüb werdende, oft von leuchtend gelben Streifen durchzogene oder im ganzen zitronengelb gefärbte Flüssigkeit; sie wird während der ganzen Dauer der Schwangerschaft, in den ersten Tagen des Wochenbettes und wiederum nach dem Absetzen des Säuglings sezerniert und unterscheidet sich in histologischer und chemischer Beziehung wesentlich von der fertigen Milch der stillenden Wöchnerin: im mikroskopischen Präparat (s. Fig. 116) erscheinen die Fetttröpfchen ganz verschieden groß und ungleichmäßig in der Flüssigkeit verteilt, oft noch in kleineren oder größeren Häufchen miteinander verklebt; daneben finden sich aus den Alveolen und den Milchgängen stammende Drüsenepithelien und als besonders charakteristische Bestandteile die von Donné (1837) entdeckten Corps granuleux

welche von Henle die Bezeichnung Kolostrumkörperchen erhalten haben. Letztere wurden bis vor kurzem allgemein für ausgestoßene, in Verfettung begriffene Drüsenepithelzellen gehalten, in welchen die Milchkügelchen noch durch ein hyalines Bindemittel zusammengehalten werden, bis sie allmählich auseinanderfallen und nach ihrer Isolierung mit dem serösen Transsudat die Emulsion der fertigen Milch bilden (Nasse).

Neuere Untersuchungen (Ad. Czerny, Unger, Cohn, E. Meyer) haben es höchstwahrscheinlich gemacht, daß die Kolostrumkörperchen nicht dem Aufbau (Galaktoblasten, Rauber), sondern vielmehr dem Abbau (Galaktolyten, v. Rosthorn) der morphologischen Milchbestandteile dienen, daß sie nicht ausgestoßene Drüsenepithelien, sondern Leukozyten sind, welche aktiv in das Brustdrüsengewebe einwandern, sobald in diesem zwar Milch sezerniert, aber nicht nach außen entleert, sondern dort angestaut wird, welche ferner im Sinne einer Phagozytose die Milchkügelchen in sich aufnehmen und zu weiterer Rückbildung in das Lymphgefäßsystem abführen. Für diese Auffassung spricht das regelmäßige Vorkommen der Kolostrumkörperchen in der Vormilch der Schwangeren, ihr rasches Verschwinden während des Stillens, ihre Zunahme beim Unterbleiben der Laktation und ihr Erscheinen nach Unterbrechung oder Beendigung des Stillgeschäftes, auch ihr spätes Auftreten in der „Hexenmilch" Neugeborener, und das Fortbestehen ihrer Bildung in den akzessorischen Drüsenanlagen, den Montgomeryschen Drüsen, zu einer Zeit, in welcher die Mutterbrust schon fertige Milch gibt; eine experimentelle Stütze erhält die phagozytäre Auffassung durch den Nachweis, daß die Kolostrumkörperchen die Eigenschaft amöboider Bewegungen besitzen (Stricker), daß ihre Zahl mit der Abnahme der Milchsekretion zunimmt (Buchholz) und daß die abführenden Lymphgefäße samt den zugehörigen Lymphdrüsen fettbeladene Leukozyten enthalten (E. Meyer). Doch ist die moderne Anschauung nicht ohne Widerspruch (Popper) geblieben. Chemisch unterscheidet sich das Kolostrum von der fertigen Milch durch seinen geringen Gehalt an Kaseïn und hohen Gehalt an Serumalbumin, weshalb es beim Kochen gerinnt; es ist auch im ganzen eiweißreicher und darum spezifisch schwerer als die fertige Milch. Wenn auch die Sekretion von Kolostrum eine typische Schwangerschaftsveränderung der Brust darstellt, so wird ihre Bedeutung für die Diagnose der Gravidität doch dadurch erheblich beeinträchtigt, daß sie häufig genug auch außerhalb der Schwangerschaft zu beobachten ist: bei Frauen, die gestillt haben, läßt sich oft jahrelang Kolostrum exprimieren, desgleichen bei genitalen Erkrankungen, besonders oft bei Myombildung, und selbst bei jugendlichen Virgines, namentlich in der Pubertätszeit, enthält die Brust nicht ganz selten eine kolostrumähnliche Flüssigkeit.

Wenn wir die geschilderten Schwangerschaftsveränderungen der Genitalorgane und der Brustdrüsen vom teleologischen Standpunkte aus betrachten, so tritt uns klar und deutlich die weise Einrichtung der Natur entgegen, welche von Anbeginn der Entstehung eines neuen Lebewesens darauf bedacht ist, daß der gesamte mütterliche Genitalapparat für die beim Geburtsvorgang ihm zukommende Mitwirkung, das Brustorgan aber für die zweckmäßigste und wirkungsvollste Ernährung des neugeborenen Säuglings in wunderbar vollkommener Weise vorbereitet wird.

C. Die Veränderungen im Gesamtorganismus.

Der mütterliche Gesamtorganismus mit seinen extragenitalen Organsystemen erfährt durch die Schwangerschaft weitgehende Veränderungen, welche teils anatomischer, teils funktioneller Art sind, und welche entweder, wie die Druck- und Dehnungserscheinungen (s. S. 222 u. 223) in einem unmittelbaren Abhängigkeitsverhältnis zu den genitalen Veränderungen stehen, oder entsprechend den zwischen der Genitalsphäre und den übrigen Körperorganen bestehenden innigen Wechselbeziehungen der Schwangerschaft eigentümliche, spezifische Veränderungen der Gesamtkonstitution darstellen; zahlreich sind die oft unmerklich auftretenden Übergänge vom physiologischen zum pathologischen Verhalten; im folgenden finden diejenigen Schwangerschaftsveränderungen und Schwangerschaftsbeschwerden Berücksichtigung, welche in qualitativer und quantitativer Beziehung regelmäßige und darum als physiologisch anzusprechende Begleiterscheinungen der Gravidität bilden, und sich auf die verschiedenen Organsysteme des Körpers verteilen.

1. Veränderungen der Haut.

Die Hautoberfläche der Schwangeren zeigt an bestimmten Prädilektionsstellen höchst auffallende Veränderungen in Form von Pigmentierungen und von Dehnungsstreifen. Die Pigmentablagerungen pflegen mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit an denjenigen Stellen des Körpers aufzutreten, „wo im embryonalen Alter der Verschluß der Leibeshöhle stattgefunden hat (vordere Schlußlinie) und wo in der Schwangerschaft ein ganz besonders intensiver Blutzufluß ohne gehörigen Abfluß stattfindet; diese prädisponierten Stellen ersterer Art zeichnen sich durch Mangel an Kapillaren aus und stehen daher dem Narbengewebe ziemlich nahe“ (Ahlfeld); sie finden sich demzufolge vorzugsweise im Gesicht an der Stirnmitte, dem Nasenrücken und den Oberlippen, auf der Brust an der Mamilla und der Areola, auf dem Unterleib an der Linea alba und dem Nabelring, auf den äußeren Genitalien an den großen Labien und dem Damm, und sie kommen hier in allen Abtönungen von der hellgelben bis zur dunkelbraunschwarzen Färbung vor, am häufigsten und in stärkstem Grade bei Brünetten, seltener und in helleren Schattierungen bei Frauen mit weißem Teint und heller Haarfarbe. Im Gesicht, sehr selten auch auf der Haut der Brust und der Arme, bilden die Pigmentierungen teils umfangreichere, blaßbraun gefärbte Platten, teils kleinere Flecke mit scharfen oder verwaschenen Rändern (Chloasma uterinum, Fig. 117) und verschwinden meist nach Ablauf des Wochenbettes mehr oder weniger vollständig, um freilich bei erneuter Schwangerschaft regelmäßig wiederzukehren; bei Blondinen fehlen sie meist ganz; nicht zu verwechseln sind sie mit einer ähnliche Färbungseffekte auf der Haut hervorrufenden, durch Microsporon furfur verursachten Pilzerkrankung der Haut, der Pityriasis versicolor, welche allerdings bei weniger reinlichen Schwangeren öfters auftritt, die aber mit der Graviditätspigmentation absolut nichts zu tun hat. Die Hautverfärbungen der äußeren Genitalien und der Brust sind oben beschrieben. Unter denselben Bedingungen und mit derselben Regelmäßigkeit, wie an der Brust, entsteht die Pigmentierung an der Linea alba (vgl. Fig. 118), welche von der Mitte der Schwangerschaft ab in eine mehrere Millimeter breite Linea nigra umgewandelt wird; und zwar bildet diese sich nicht nur in dem unteren, von der Symphyse zum Nabel reichenden Abschnitt der Linea alba aus, welcher ab und zu auch bei dunkelhaarigen Virgines eine bräunliche Schattierung aufweist,

sondern es beteiligt sich an der Pigmentation, wenngleich meist in etwas hellerem Farbenton, auch der obere vom Nabel zur Regio epigastrica ziehende Abschnitt, indem sich in der Nabelgegend ein brauner Ring bildet und von da ab oft unter bajonettförmiger Abknickung im Nabel die braune Linie nach aufwärts verläuft; dieser obere Abschnitt ist es auch, dessen Bräunung im Sinne eines wahrscheinlichen Schwangerschaftszeichens verwertbar ist (vgl. Fig. 118).

Wie Ahlfeld, sind auch mir wiederholt Fälle vorgekommen, in welchen nach überstandener Laparotomie bei eingetretener Gravidität die Narbe des ganzen Längsschnitts samt den Nadelstichnarben (und den Schwangerschaftsstreifen) eine intensiv



Fig. 117.
Chloasmata uterina; nach der Natur gezeichnet.

braune Farbe aufwies, während ich eine solche in den bisher beobachteten analogen Fällen von Pfannenstielschen Bogenschnitt vermißt habe.

Die Pigmentierungen der Brust, der Linea alba und der äußeren Genitalien erfahren nach Ablauf des Puerperium wohl eine Abschwächung, bleiben aber auch in späteren Jahren meist noch erkennbar.

Die Ablagerung des Pigments findet in die tieferen Zellagen des Rete Malpighii statt; über seine Herkunft ist bis heute noch nichts Sicheres bekannt. Truzzi faßt die Pigmentbildung als eine reflektorische, auf gestörten Innervationsverhältnissen beruhende Melanose auf; mehr Wahrscheinlichkeit hat die Annahme von Wychgal und Ahlfeld für sich, daß das Haut-

pigment auf freigewordenes Hämoglobin zurückzuführen ist, also einer Hämosiderosis seine Entstehung verdankt.

In ursächlichem Zusammenhang mit den Dehnungsvorgängen der Haut steht die Entwickelung der sogenannten Schwangerschaftsstreifen (früher Schwangerschaftsnarben), Striae gravidarum, welche regelmäßig vom 5. und 6. Monat ab an der Bauchhaut sich vorfinden (Fig. 118), seltener und früher als dort, auch an der Haut der Brust, der Oberschenkel und der Nates anzutreffen sind; sie präsentieren sich als längliche, spindelförmige Streifen von verschiedener Ausdehnung und Farbe und sind an den ver-

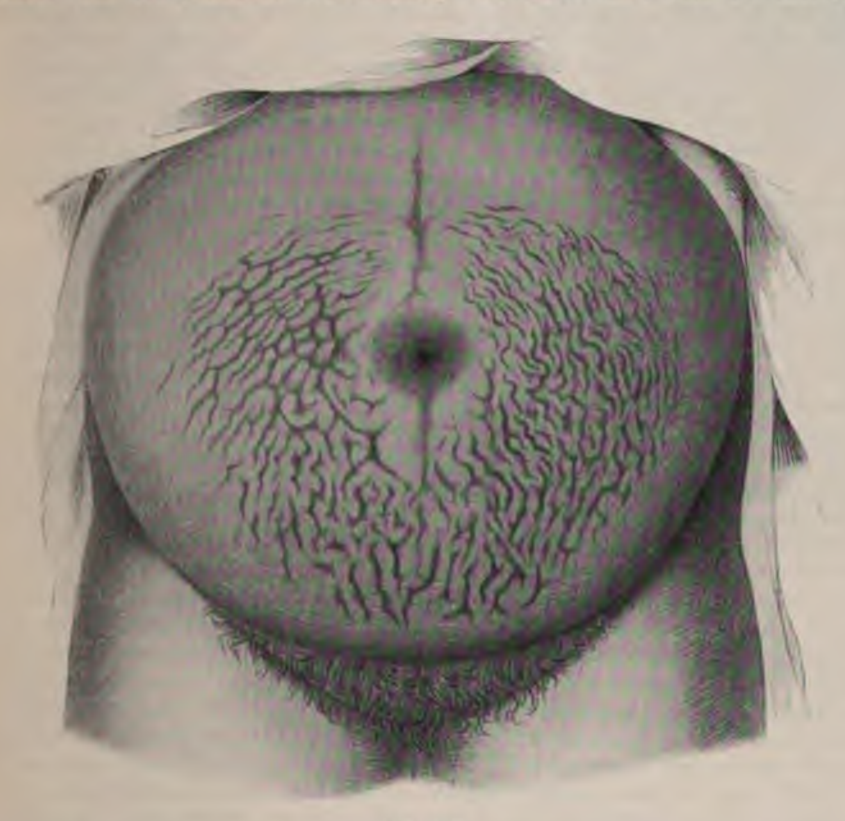


Fig. 118.
Frische Striae gravidarum mit konzentrischer Anordnung bei einer Erstgeschwängerten; Nabel und Linea alba pigmentiert. Nach Winternitz.

schiedenen Körperstellen in bestimmte typische Figuren gruppiert; am Abdomen, besonders in seinen mittleren und unteren Partien, erscheinen sie im allgemeinen in konzentrischen Kreisen oder Halbkreisen um den Mittelpunkt der Nabelgegend angeordnet, wobei sie eine gegen den Nabel leicht konkavgekrümmte Gestalt annehmen, in der seitlichen Bauch- und Leistengegend verlaufen sie schräg und parallel mit dem Ligamentum Poupartii, an der Vorderfläche der Oberschenkel annähernd gerade von oben nach unten und in der Haut der Brustdrüsen strahlenförmig von der Peripherie zur Brustwarze. Die Entstehung der Striae ist an der Bauchwand in erster Linie auf die allmählich zunehmende Überdehnung der Haut durch den wachsenden

Uterus, an den übrigen Körperstellen auf die rasche und intensive Fettablagerung zurückzuführen, die Ursache ihrer regelmäßig wiederkehrenden Anordnung liegt in den eigentümlichen physiologischen Spannungsverhältnissen der Bauchwand, welche der Dehnung ganz bestimmte Richtungslinien zuweisen und so die Striae senkrecht zu der Richtung der maximalen Hautspannung entstehen lassen. Die histologische Untersuchung (Küstner, Langer, M. Schlee) hat ergeben, daß sie nicht durch eigentliche Einrisse der subepithelialen Gewebsschichten, sondern durch Auseinanderweichen der bindegewebigen und elastischen Faserzüge im Corium zustande kommen, ungefähr so, wie die Maschen eines gewebten Stoffes durch starke und anhaltende Dehnung sich mehr und mehr erweitern; die Epidermis und das unter ihr liegende Malpighische Netz bleibt intakt, die Papillen sind abgeflacht und stellenweise verstrichen, die Bindegewebsbündel der Kutis haben samt ihren Blutgefäßen einen zur Oberfläche parallelen Verlauf angenommen. Übrigens soll es nach Maria Schlee und nach Unna unter Umständen infolge der Überdehnung zu tatsächlichen Zerreißungen des Gewebes, besonders der elastischen Fasern (Menetrier und Troisier) kommen können.

Die Striae treten je nach der Beleuchtung, unter welcher sie betrachtet werden (helles und gedämpftes, schräg und senkrecht auffallendes Licht) mehr oder weniger deutlich hervor und zeigen insbesondere je nach dem Zeitpunkt ihrer Entstehung ein gänzlich verschiedenes Aussehen; leicht und sicher sind für gewöhnlich die durch eine bestehende Schwangerschaft verursachten „frischen" Streifen von den aus früher überstandenen Schwangerschaften entstandenen „alten" Striae zu unterscheiden: die ersteren erscheinen infolge des Durchschimmerns von Blutgefäßen unter der straff gespannten Epidermis rötlichblau oder violett, oft auch durch Pigmentablagerung hell- oder dunkelbraun getönt; die letzteren haben infolge von Gefäßverarmung des Papillarkörpers und von Retraktionsvorgängen in der Haut eine rein weiße, mit feinen quer verlaufenden Runzeln überzogene, wie Atlas glänzende Oberfläche erhalten. Die einmal entstandenen Striae bleiben für die ganze Lebenszeit bestehen, und so pflegen an der Bauchhaut mehrgebärender Schwangerer alte und neue Streifen bunt durcheinander zu liegen. Frische Striae treten mit großer Regelmäßigkeit bald zu einer früheren (4. Monat), bald erst zu einer späteren (7. Monat) Zeit der Gravidität, in ca. 90 % aller Schwangeren, auf; ihre Zahl kann im Einzelfalle sehr variieren, einmal ist die Bauchwand mit frischen Streifen förmlich übersät, ein anderes Mal zeigt sie nur an wenigen Stellen (Unterbauchgegend) spärliche Striae, ja es gibt Fälle, in welchen die Bauchdecken trotz sehr starker Ausdehnung glatt und streifenlos bleiben. Barfurth[1]) hat durch Versuche, welche er an Schwangeren der Rostocker Klinik angestellt hat, nachgewiesen, daß die Entstehung der Striae durch systematisch angewandte Massage (Strichmassage) der Prädilaktionsstellen ohne jeden Nachteil für die bestehende Gravidität verhindert werden kann, und zwar um so sicherer, je frühzeitiger die Behandlung einsetzt; bei schon vorhandenen Striae kann durch sorgfältig durchgeführte Massagebehandlung der Bildung weiterer Streifen vorgebeugt werden. Über ähnliche Erfahrungen hat später Stratz[2]) berichtet. Da frische Streifen auch außerhalb der Gravidität in Krankheitsfällen, mit welchen eine rasche und beträchtliche Ausdehnung des Abdomens verbunden ist,

[1]) Barfurth, Über Schwangerschaftsstreifen und ihre Verhütung. Zentralbl. f. Gyn. 1911. Nr. 51. S. 1705.

[2]) Stratz, Über Schwangerschaftsstreifen. Zentralbl. f. Gyn. 1912. Nr. 14. S. 431.

(Unterleibstumoren aller Art, Ascites), ferner bei gesunden Virgines um die Zeit der Geschlechtsreife und bei klimakterisch gewordenen nulliparen Frauen durch die mit diesen Zuständen einhergehende rasche und starke Fettablagerung, ja selbst bei Männern unter denselben Bedingungen, entstehen können, so ist ihr Vorhandensein für die Diagnose einer Schwangerschaft mit Vorsicht zu verwerten; sehr viel kommt in dieser Beziehung auf ihr quantitatives Verhalten an: bei spärlicher Entwickelung gestatten sie keine diagnostische Verwertung, bei reichlicher und räumlich ausgedehnter Entwickelung dagegen mit typischer Anordnung und violetter oder brauner Verfärbung können sie mit Fug und Recht zu den wahrscheinlichen Schwangerschaftszeichen gerechnet werden, da sie in solcher Größe, Ausdehnung und Farbe kaum jemals ausserhalb der Gravidität zur Beobachtung kommen.

Wie die Haut der Brust, so wird auch die Bauchhaut nicht selten von einem unter der Oberhaut blau durchschimmernden Netz von dilatierten venösen Gefäßen durchzogen.

H. Freund hat festgestellt, daß die Schwangerschaft eine auf der Alteration des Nervensystems beruhende, auffallend hohe Disposition zur Dermatographie, d. h. zu einer Urticaria factitia verleiht, welche dadurch erzeugt werden kann, daß mit dem Fingernagel oder einem stumpfen Gegenstand ein Strich über die Haut — besonders empfänglich ist die Haut der Brust über dem Sternum und die Haut des Unterleibes jeweils über dem Fundus uteri — gezogen wird; die gereizte Stelle erhebt sich über das Niveau der Hautoberfläche und bleibt längere Zeit, bis zu drei Stunden, gerötet. Der Dermatographismus ist in geringerem oder stärkerem Grade eine regelmäßige Begleiterscheinung der Schwangerschaft, verschwindet ebenso regelmäßig nach der Geburt wieder, und kommt nur während des fortpflanzungsfähigen Alters zur Beobachtung, ist aber auch bei neurasthenischen und hysterischen Frauen, zuweilen selbst bei gesunden menstruierenden, anzutreffen.

2. Veränderungen des Zirkulationsapparates.

Die früher ziemlich allgemein akzeptierte Annahme von einer durch die Schwangerschaft als solche bedingten Vergrößerung des Herzens (Schwangerschaftshypertrophie und Dilatation) — eine Lehre, welche sich auf volumetrische Messungen, experimentelle und klinische Untersuchungen stützte, — muß heute als widerlegt gelten (Gerhardt, Löhlein, Heinricius u. A.): schon Gerhardt (1862) erklärte die Hypertrophie für scheinbar und dadurch vorgetäuscht, daß durch das Höherrücken der Zwerchfellkuppe ein größerer Abschnitt des Herzmuskels wandständig wird und auf diese Weise die zweifellos vorhandene Verbreiterung der absoluten Herzdämpfung zustande kommt; die perkutorisch und durch Röntgenaufnahmen deutlich nachweisbare Querlagerung des Herzens, welche nach Kraus um so deutlicher wird, je mehr der kurze Habitus des Rumpfes ausgeprägt ist, trägt gleichfalls zu der Verschiebung der Herzspitze nach außen und oben bei; eine physiologische Arbeitshypertrophie des Herzens während der Gravidität existiert nicht. Relativ häufig sind im Laufe der Schwangerschaft auftretende, funktionelle Herzgeräusche wahrnehmbar, welche nach der Geburt im Wochenbett wieder verschwinden und von Gerhardt für Kompressionsgeräusche oder auch chlorotische Geräusche gehalten wurden. Der Puls erleidet nach den Untersuchungen von Vejas, Heinricius, Stadler und v. Rosthorn keine für die Schwangerschaft charakteristischen, quantitativen und qualitativen Veränderungen.

Ebenso häufig auftretend, wie lästig fallend sind die mit der Schwangerschaft einhergehenden ektatischen Veränderungen der venösen Gefäße mit ihren Folgezuständen, die Varices (Krampf- oder Kindsadern); sie bestehen in einer Dilatation der Gefäßwandungen (Phlebektasie), welche bald als zirkumskripte, sackartige Ausbuchtung (Varixknoten), bald als diffuse Erweiterung der Gefäßrohre mit gleichzeitiger Wandverlängerung und deshalb vielfacher Schlängelung auftritt, und befallen so gut wie ausschließlich die untere Körperhälfte (s. Fig. 119), und zwar die äußeren (und inneren) Genitalien, die unteren Extremitäten und das Rectum (Hämorrhoidalknoten);



Fig. 119.
Varicen an den äußeren Genitalien, dem Anus und den Oberschenkeln. Nach der Natur gezeichnet.

an den Beinen kommen sie bald der ganzen Länge nach, bald nur stellenweise, häufiger doppelseitig, seltener einseitig vor, und es ist hier vorwiegend das oberflächlich gelegene Stromgebiet der Vena saphena major und minor, welches in Ermangelung eines wirksamen Gegendruckes von den Varikositäten betroffen wird, und in welchem die höheren Grade leicht zu sekundären Störungen, Thrombosen mit und ohne Embolien, periphlebitischen Prozessen, Ödem, Ekzem und Ulceration, Veranlassung geben. Die Varicen finden sich, wenn auch die geringen Grade mitgerechnet werden, in ca. 75 % aller Schwangerschaften, bei Mehrgebärenden in stärkerem und ausgedehnterem

Maße als bei Erstgebärenden, sie machen sich am häufigsten erst um die Mitte der Schwangerschaft bemerkbar, treten aber oft weit früher, schon im zweiten Monat, auf und kündigen ab und zu geradezu als erste nachweisbare Veränderung den Beginn einer Schwangerschaft an; nach erfolgter Geburt können sie zwar völlig wieder verschwinden, bleiben aber meistens, wenn auch in wesentlich reduziertem Grade, jahrelang, ja zeitlebens bestehen. Das Zusammentreffen von Varikositäten mit der früher besprochenen Pigmentation und Weinhefenfärbung verleiht den äußeren Genitalien ein für die Gravidität höchst charakteristisches Aussehen.

Für die Entstehung der Phlebektasien in der Schwangerschaft kommen die wesentlich erschwerten Zirkulationsverhältnisse mit Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit in den Gebieten der Venenstämme im Abdomen in Betracht; es ist aber weniger die direkte, auf die Vena cava inferior und die Venae iliacae communes lokalisierte Kompression von seiten des hochschwangeren Uterus, als vielmehr eine Steigerung des intraabdominalen Druckes und der Bauchdeckenspannung mit komprimierender Wirkung auf die Gesamtheit der venösen Becken-Bauchgefäße als Ursache anzusprechen; gegen das Ende der Schwangerschaft mag in jenen Fällen, in welchen der Kopf mehr oder weniger fest in den Beckeneingang hereingetreten ist, die Vena hypogastrica beiderseits auch noch einer direkten Kompression zwischen Kopf und Linea innominata ausgesetzt sein. Wenn aber, wie dies so häufig der Fall ist, die Phlebektasien schon in den ersten Schwangerschaftsmonaten auftreten, so müssen hierfür noch andere Faktoren verantwortlich gemacht werden, die sich vorerst noch unserer näheren Kenntnis entziehen; sehr einleuchtend erscheint der von Spiegelberg zuerst gegebene, von Bumm und Kehrer angenommene Erklärungsversuch: der mit Beginn der Schwangerschaft mächtig anwachsende, aus den Venae uterinae und hypogastricae in die Vena iliaca communis einfließende Blutstrom erschwert den Abfluß der Venae femorales ebendahin und bewirkt so eine Stromverlangsammung und Blutstauung in den Venae femorales, deren Wurzelgebiete alsbald variköse Umwandlungen eingehen.

Untersuchungen über typische Veränderungen des Blutes von gesunden Schwangeren in quantitativer und qualitativer Beziehung (Blutmenge, Zahl und Größe der roten und weißen Blutkörperchen, Hämoglobingehalt, spezifisches Gewicht, Alkalescenz und Gefrierpunkt) sind seit langen Jahren vorgenommen und bis in die jüngste Zeit fortgesetzt worden, haben aber zu ganz entgegengesetzten Resultaten geführt; sowohl die älteste Lehre von der spezifischen Vermehrung der Blutbestandteile, als auch diejenige von ihrer Verminderung hat überzeugte Vertreter gefunden, und von einer dritten Reihe von Autoren wird zwischen den beiden Extremen ein vermittelnder Standpunkt eingenommen.

Nach den neuesten von Payer in der v. Rosthornschen Klinik ausgeführten Untersuchungen an einem sorgfältig ausgewählten Schwangerenbestand zeigt das Blut gesunder Schwangerer die normale Zahl roter Blutkörperchen, einen normalen Hämoglobingehalt, eine geringe innerhalb der Normalwerte sich bewegende Leukozytose, eine normale Molekularkonzentration und eine leicht verminderte Alkaleszenz: Das Blut zeigt hiernach in der Schwangerschaft keine von der Norm abweichenden, spezifischen Veränderungen.

3. Veränderungen am Verdauungsapparat.

Über anatomisch nachweisbare, physiologische Veränderungen der Verdauungsorgane ist nichts bekannt; dagegen bilden diese den Ausgangspunkt für eine Reihe von regelmäßig mit der Schwangerschaft verbundenen funktionellen Verdauungsstörungen, von welchen in erster Linie Übelkeit mit Brechreiz und Erbrechen (vomitus gravidarum) zu nennen ist. Diese motorische Magenstörung tritt überaus häufig auf, befällt etwa die Hälfte aller Frauen in der einen oder anderen Schwangerschaft, Erstgebärende öfter als Mehrgebärende, und hält bei weitem am häufigsten nur in der ersten Schwangerschaftshälfte, bis zum Ende des dritten Monats, an, um von da ab spontan allmählich oder plötzlich wieder zu verschwinden; viel seltener setzt sie sich in die zweite Hälfte fort und nur ausnahmsweise entsteht sie erst in den letzten Monaten der Gravidität (nach Kehrer in 2%). Charakteristisch für das „Schwangerschaftserbrechen" ist, daß es mit Vorliebe des Morgens bei leerem Magen vor oder während oder kurz nach dem Aufstehen zu Gefühl von Übelsein, zu Würgbewegungen und zu leicht vonstatten gehendem Ausbrechen von schleimigen oder auch gallig gefärbten Massen kommt, welche keine Speisereste enthalten und nur in geringer Menge abgesondert werden, und daß hierbei weder der Appetit, noch das Allgemeinbefinden irgendwie notleidet; seltener erfolgt das Erbrechen auch tagsüber und im Anschluß an die täglichen Mahlzeiten; dann werden selbstverständlich die genossenen Speisen erbrochen und hier sind schon Übergänge zu der pathologischen Hyperemesis gravidarum gegeben, einer schweren und lebensgefährlichen Erkrankung (s. Pathologie der Schwangerschaft). Der physiologische Vomitus gravidarum tritt nicht selten merkwürdigerweise so früh nach der erfolgten Konzeption auf, daß erfahrene Mehrgebärende auf Grund dieser Erscheinung von dem Eintritt der Schwangerschaft schon fest überzeugt sind, bevor irgendwelche andere subjektive und objektive Schwangerschaftssymptome auftreten. Von sonstigen Verdauungsstörungen bilden Salivation (Ptyalismus), Sodbrennen, Singultus, nervöse Dyspepsie mit Appetitverlust, üblem Geschmack und Magendrücken, Obstipation, seltener Diarrhoe oft überaus lästige Beigaben, welche zwar die ersten Schwangerschaftsmonate selten überdauern, unter Umständen aber, wie der Ptyalismus, in hochpathologische Zustände übergehen können.

4. Veränderungen am Harnapparat.

Daß die durch die Schwangerschaft bedingte Raumbeschränkung der Harnblase zu Tenesmus Veranlassung gibt und daß diesem gegen Ende der Gravidität eine relative Inkontinenz der Blase sich zugesellen kann, ist schon (siehe S. 222) erwähnt worden.

Die zahlreichen Untersuchungen über die quantitativen und qualitativen Eigenschaften des Urins in der Schwangerschaft haben keine einheitlichen Resultate erzielt. Die Gesamtmenge des Urins ist nach Mosler, v. Winckel und Kehrer vermehrt, während die tägliche Ausscheidung von Harnstoff, Kochsalz, Schwefelsäure und wahrscheinlich auch von Phosphorsäure sich innerhalb der physiologischen Grenzen bewegt; die Zunahme ist hiernach lediglich durch die vermehrte Wasserausscheidung bedingt und letztere wird von v. Winckel auf die Zunahme des Körpergewichts und eine Vermehrung der Gesamtblutmenge zurückgeführt; das spezifische Gewicht ist etwas niedriger, als außerhalb der Schwangerschaft. Die Polyurie tritt erst gegen die Mitte der Gravidität deutlich hervor und verschwindet nach der Geburt; sie wird übrigens von Zacharjewsky geleugnet.

Nach letzterem Autor überschreitet die Menge des im Urin und Kot enthaltenen Stickstoffes die physiologischen Grenzen nicht, aber es wird im Körper der Schwangeren Stickstoff zurückgehalten, aufgespeichert und für die Entwickelung des Kindes verwertet.

Auf Grund der feineren modernen Untersuchungsmethoden muß es heute als eine feststehende Tatsache gelten, daß die renale Eiweißausscheidung eine sehr häufige Begleiterscheinung der Schwangerschaft darstellt, welche nur ganz selten schon in den ersten Schwangerschaftsmonaten, meist erst in der zweiten Hälfte, deutlich nachweisbar wird, allmählich bis zur Geburt zunimmt und im Wochenbett rasch wieder zu verschwinden pflegt; besonders häufig wird sie bei mehrfacher Schwangerschaft und bei Blasenmole angetroffen. Während in der ersten Hälfte der Schwangerschaft der Urin meist keine morphologischen Elemente aufweist, treten diese in der zweiten Hälfte regelmäßig (nach Fischer in 97,7 %) auf und oft sind ihnen auch nicht organisierte Sedimente beigesellt; dies gilt für Plattenepithelien der abführenden Harnwege, für epitheliale und echte hyaline Zylinder, für rote und weiße Blutkörperchen. Alle Formelemente nehmen in den letzten Wochen der Schwangerschaft zu und ihre Vermehrung erreicht kurz vor oder während der Geburt den Höhepunkt; im Wochenbett werden vorwiegend Leukozyten ausgeschieden, während die anderen Formelemente rasch wieder verschwinden. Über die Entstehungsart der Graviditätsalbuminurie sind verschiedene Theorien aufgestellt worden, welche die Nierenalteration auf mechanische Druckmomente — erhöhter intraabdomineller Druck, Kompression der zu- und abführenden Nierengefäße, Kompression der Ureteren, reflektorische Anämie, erhöhter allgemeiner arterieller Blutdruck — oder auf chemisch-toxische (Bouchards Autointoxikationslehre) oder selbst auf parasitäre Ursachen zurückgeführt wissen wollten. (Näheres hierüber siehe Eklampsie.)

Die Albuminuria gravidarum bildet in gewissem Sinne eine Vorstufe oder den geringsten Grad der Leydenschen Schwangerschaftsniere, bei welcher es sich gleichfalls nicht um entzündliche, sondern nur um degenerative Vorgänge im Nierenparenchym (fettige Degeneration der Epithelien) ohne Beteiligung des interstitiellen Gewebes handelt, und welche von der ersteren nicht scharf abgegrenzt werden kann; und da zweifellos aus der als „Schwangerschaftsniere" bezeichneten Nierenalteration eine echte chronische Nephritis sich entwickeln kann, so ist es pathologisch-anatomisch und klinisch außerordentlich schwierig, von den pathologischen Formen der Nierenerkrankung, die an die normalen Schwangerschaftsvorgänge gebundene Albuminuria gravidarum streng abzutrennen; als physiologisch darf diese jedenfalls nur so lange angesehen werden, als der Eiweißgehalt ein geringer bleibt, keinerlei Allgemeinstörungen bedingt und mit dem Ablauf der Schwangerschaft prompt verschwindet; in allen anderen Fällen haben wir es mit Abweichungen von der Norm und zum Teil mit hochpathologischen Nierenkomplikationen zu tun, deren Erörterung in die Pathologie der Schwangerschaft zu verweisen ist (siehe das Kapitel über Eklampsie).

Es ist ferner festgestellt, daß sich im Urin Schwangerer des öfteren Milchzucker und Traubenzucker (Glykosurie), Azeton (Azetonurie) und Pepton (Peptonurie) vorfindet, und zwar in geringen Mengen, welche die physiologischen Grenzen nicht überschreiten.

5. Veränderungen am Knochensystem.

In über 50 % aller zur Sektion gekommenen Schwangeren und Wöchnerinnen findet sich am Schädel eine zuerst von Ducrest und Rokitansky

(1844) beschriebene und seither allgemein bestätigte Knochenwucherung, das puerperale Osteophyt (Rokitansky); an der Innenfläche der Schädelwölbung, mit Vorliebe am Stirn- und Scheitelbein, nur in vereinzelten Fällen auch an der Außenfläche des Schädeldaches, bilden sich während der Schwangerschaft zwischen Knochen und der verdickten und stark vaskularisierten Dura mater unregelmäßig zerstreut liegende, papierdünne Knochenplatten von wechselnder Ausdehnung, Dicke und Farbe. Sie bestehen aus der organischen Knochengrundsubstanz und enthalten in auffallend reichlicher Menge Kalziumoxyd und besonders Kohlensäure (Kühn); von pathologisch-anatomischer Seite (Virchow) wurde für die Osteophytbildungen eine Periostitis ossificans verantwortlich gemacht. Die Ursache ihrer Entstehung ist in Dunkel gehüllt, doch müssen sie bei der großen Häufigkeit ihres Vorkommens mit dem Zustande der Schwangerschaft in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden, und die häufig bei Graviden auftretenden Kopfschmerzen mögen zum Teil wohl auf sie zurückzuführen sein.

Zu den regelmäßigen Schwangerschaftsveränderungen gehört auch die Auflockerung und Mobilisierung der Beckengelenke (Symphysis und Articulationes sacroiliacae), welche wahre Gelenke darstellen und bei denen Luschka in der Gravidität eine Zunahme der Synovia, und Auflockerung der Synovialmembran und des Bandapparetes konstatierte. Hierdurch wird jene Verschieblichkeit der Beckenknochen ermöglicht, die je nach der verschiedenen Lagerung der Kreißenden eine Erweiterung des Beckeneingangs und Beckenausgangs im geraden Durchmesser herbeiführt, wie Walcher zuerst an Leichen und an lebenden Schwangeren und Kreißenden in exakter Weise dargetan hat.

Vielfach beobachtet werden bei Schwangeren Ernährungsstörungen der Zähne, welche in Lockerwerden und auffallend leichter Zerbrechlichkeit mit vermehrter Empfindlichkeit bestehen, Zahnschmerzen (ohne Karies) treten vorzugsweise zu Anfang und am Ende der Gravidität auf und sind durch lokale Gingivitis und Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung des Speichels, verursacht. Kariöse Prozesse erfahren durch die Schwangerschaft zunehmende Verschlimmerungen.

6. Veränderungen an der Glandula thyreoidea.

Die Beziehungen der Schilddrüse zu den Schwangerschaftsvorgängen sind eingehend von H. W. Freund und von M. Lange studiert worden. Es kommt im Laufe der Gravidität, nach Lange meist erst vom sechsten Monat ab oder später, auch bei völlig strumafreien Frauen sehr oft zu einer Anschwellung der Schilddrüse, welche ebenso regelmäßig im Wochenbett sich wieder auf ihr normales Volumen verkleinert. Es lag nahe, in dieser physiologischen Vergrößerung der Schilddrüse, ihrem Charakter einer Blutgefäßdrüse entsprechend, eine Teilerscheinung der auf den ganzen graviden Organismus sich erstreckenden Massenzunahme im Zirkulationssystem zu erblicken; histologische Untersuchungen haben jedoch eine einfache Gewebshypertrophie (ohne zystische Veränderungen) als Ursache der Vergrößerung erkennen lassen. Aus den Ergebnissen der Verabreichung von Schilddrüsenpräparaten (Thyreoidin und Jodothyrin) wurde der Schluß gezogen, daß die Hypertrophie auf der Zuführung bestimmter Substanzen beruhe, welche im Blute zirkulieren und auf das Schilddrüsengewebe einen spezifischen Reiz ausüben, und man hat dabei an Stoffwechselprodukte gedacht, welche in der Schwangerschaft in besonders reichlicher Menge gebildet würden und dem graviden Uterus entstammen (v. Rosthorn). Lange vermutet einen Zusammenhang zwischen Schwangerschaftsniere und dem Ausbleiben der Anschwellung.

7. Veränderungen des Körpergewichtes.

In Anbetracht der allgemeinen Massenzunahme der Generationsorgane und der Entwickelung des Eies erscheint es selbstverständlich, daß die Schwangere von Monat zu Monat an Gewicht zunimmt.

Gaßner (1862) hat durch sorgfältig angestellte Wägungen gezeigt, daß an diesen Gewichtsveränderungen auch die übrigen Körperorgane teilnehmen; nach ihm beträgt die Gewichtszunahme in den letzten drei Monaten je 1500 bis 2000 Gramm, sie steht im geraden Verhältnisse zur Körpermasse der Schwangeren und ist größer bei Mehrgeschwängerten, als bei Erstgebärenden. Baum (1887), welcher Gaßners Untersuchungen kontrollierte und im Wesentlichen bestätigen konnte, berechnete, daß bei einer mittleren Gesamtzunahme von 1777 g im letzten Monat etwa 1000 g auf das Ei, 150 g auf den mütterlichen Genitalapparat und 620 gr auf den übrigen Organismus der Mutter kommen. Von beiden Autoren wird dem Gesamtorganismus eine beträchtliche Steigerung des Assimilationsvermögens zugeschrieben.

8. Veränderung der Körperhaltung.

Mit dem stärkeren Aufliegen des hochgraviden Uterus auf der vorderen Bauchwand und der zunehmenden Ausdehnung des Unterleibes nach vorn geht eine Verlegung des Körperschwerpunktes nach vorne einher; infolgedessen nimmt die Schwangere unwillkürlich eine Veränderung ihrer Haltung vor, welche genau derjenigen entspricht, die beim Schleppen schwerer Gegenstände entsteht; der Oberkörper wird im Stehen und noch auffälligerer im Gehen, nach rückwärts geneigt, um so stärker, je untersetzter die Gestalt der Schwangeren ist, da bei kleiner Statur wegen des knapp bemessenen Bauchraums der schwere Uterus noch mehr nach vorne fällt. Wie Kulmows Messungen ergaben, wird hierbei meist der ganze Körper, seltener nur der Rumpf nach rückwärts geneigt, die Halswirbelsäule steiler aufgerichtet, die Brustwirbelsäule stärker gekrümmt, die Lendenwirbelsäule gestreckt die Beckenneigung oft vermindert. Bei dieser charakteristischen Körperhaltung wird das Kleid vorne zu kurz, hinten zu lang und man kann den Frauen tatsächlich, wie der Volksmund sich ausdrückt, schon von hinten ansehen, daß sie schwanger sind.

9. Veränderungen im Nervensystem.

Die vom zentralen und peripheren Nervensystem ausgelösten Störungen brauchen durchaus nicht immer vorhanden zu sein; bei körperlich und psychisch völlig normalen Frauen mit gesundheitsgemäßer und verständiger Lebensführung können sie vielmehr ganz und gar fehlen oder wenigstens nur andeutungsweise auftreten oder auch nur ganz vorübergehend aus besonderen Anlässen sich zeigen; solche Frauen pflegen von der Schwangerschaft in keiner Weise belästigt zu werden und oft genug kann der Arzt von ihnen zu hören bekommen, daß sie sich niemals wohler gefühlt haben, wie gerade in der Schwangerschaft. Anders liegen die Verhältnisse bei zarten, körperlich schlecht entwickelten, anämischen, kränklichen und speziell bei neuropathisch (hysterisch und neurasthenisch) veranlagten Frauen, bei welchen somatische und psychische Einwirkungen aller Art infolge der durch die Gravidität noch gesteigerten Erregbarkeit des Nervensystems sofort ein ganzes Heer von nervösen Störungen oft schwerster Art zu erzeugen vermögen; die Mitte zwischen den beiden Extremen hält die weit überwiegende Mehrzahl aller Schwangeren, welche trotz normalen körperlichen und psychischen Verhaltens doch mit einer gewissen Regelmäßigkeit und viel leichter, als außerhalb der

Gravidität, von subjektiven Schwangerschaftsbeschwerden befallen werden; in Berücksichtigung der Umstände, daß diese mit großer Regelmäßigkeit zu beobachten sind, sich in mäßigen Grenzen halten, vorübergehender Natur sind und weder anatomisch nachweisbare noch klinisch ausgeprägte Krankheitsbilder darstellen, sind wir wohl berechtigt, sie als physiologische, vom Nervensystem ausgehende Begleiterscheinungen der normalen Schwangerschaft zu bezeichnen. Hierher gehören in den verschiedensten Graden auftretende Schlaflosigkeit, Schwindelanfälle, Ohnmachtsanwandlungen, Neuralgien in allen möglichen peripherischen Nervenbahnen. Cephalalgieen, Zahnschmerzen, Ischias mit Wadenschmerzen und Wadenkrämpfen, Parästhesien (Ameisenkriebeln) in den Beinen, Armen und am Hals; eine Erhöhung des Patellarreflexes wurde von Neumann für fast alle Schwangeren, von Kehrer nur für 4 % aller Graviden angenommen. Eine erhöhte Reizbarkeit macht sich in der Tätigkeit der Sinnesnerven geltend, schmerzhafte Empfindlichkeit gegen helle und grelle Beleuchtung, gegen laute und durchdringende Geräusche, allerhand Reflexwirkungen bei unangenehmen Geruchswahrnehmungen, vor allem aber perverse Geschmacksempfindungen, welche die bekannten abnormen Schwangerschaftsgelüste auslösen; oft besteht eine kaum zu bezwingende Abneigung gegen sonst gerne genommene Speisen (Butter und Brot, Fleisch, Milch etc.), oder umgekehrt ein brennendes Verlangen nach sonst verschmähten oder wenigstens gleichgültigen Nahrungs- und Genußmitteln (Essig und andere saure Speisen) oder eine schon das pathologische Gebiet streifende Vorliebe für ungenießbare Gegenstände (Kreide und Erde). Kehrer hat eine Häufigkeitsskala über die abnormen Schwangerschaftsgelüste aufgestellt. Hiernach fehlen die Gelüste nach bestimmten Speisen und Getränken in 45 %; sie bestehen nach Saurem allein (Essiggurken und Salat) in 34,5 %, nach Saurem und Obst in 27,3 %, nach Obst allein in 21,8 %, nach Süßem in 5,4 %, nach Süßem und Saurem in 3,6 %, nach Heringen in 3,6 %, nach Fett und Obst in 1,8 %, nach Bier gleichfalls in 1,8 %. Widerwillen gegen bestimmte Speisen besteht in allen Fällen, in welchen überhaupt ein solcher zu konstatieren ist, gegen Fleisch, in je 30 % gegen Kaffee und Bier, in 25 % gegen Mehlspeisen, in 15 % gegen Gemüse, in je 10 % gegen Kartoffeln und gegen Milch und in 5 % gegen Käse. Die von Gönner unter dem Kapitel der leichteren Beschwerden der Schwangeren angeführten Fälle von Zwangsvorstellungen, in welchen eine Schwangere den unwiderstehlichen Drang verspürte, in den roten Arm eines Metzgers zu beißen (Caspar), oder die Menschheit mit Ohrfeigen zu traktieren, oder die eben gekauften Eier ihrem Gatten ins Gesicht zu werfen (Hohl), sind selbstverständlich ganz und gar ins pathologische Gebiet zu verweisen.

Änderungen der Gemütsverfassung treten dem aufmerksamen Beobachter schon kurz nach dem Beginn der Schwangerschaft entgegen; oft fällt nur ein früher nicht vorhandener häufiger Stimmungswechsel oder eine gesteigerte allgemeine Reizbarkeit oder eine unerklärliche plötzliche Umwandlung des sonst vorherrschenden Stimmungscharakters ins Gegenteil auf; solche psychisch veränderte Frauen werden von der nächsten Umgebung (Eltern, Verwandten und Bekannten) oft genug falsch beurteilt, für ungezogen, eigensinnig, charakterlos und unausstehlich gehalten, bis die manifest werdende Schwangerschaft die Situation erklärt. In anderen Fällen ist die Gemütsveränderung nachhaltiger und tiefergreifend; lebenslustige Frauen mit heiterer Lebensauffassung verfallen in Trübsinn und Depressionszustände mit ausgesprochen melancholischem Charakter; ernste, ruhige, verschlossene Naturen werden sichtlich heiter, ausgelassen, übermütig und mitteilsam. Zweifellos spielen hierbei äußere Verhältnisse und Begleitumstände eine be-

deutsame Rolle: im ersten Falle die Furcht vor dem Unbekannten bei Erstgebärenden, die übertriebene Angst vor den Gefahren der Geburt mit Allem, was „drum und dran" hängt, die materielle Sorge um die Zukunft, bei unehelich Geschwängerten die Scham und Furcht vor den unabsehbaren Folgen ihres Fehltrittes; im zweiten Falle umgekehrt das Entzücken über die Erfüllung eines vielleicht längst gehegten Herzenswunsches, das Wonnegefühl bevorstehenden Mutterglücks.

Alle psychischen Veränderungen pflegen in der ersten Hälfte der Schwangerschaft in stärkerem Grade zum Ausdruck zu kommen, in der zweiten Hälfte sich mehr und mehr auszugleichen und einem ruhigeren, gefaßteren und gleichmäßigeren Gemütszustande Platz zu machen, ohne jedoch immer ganz zu verschwinden.

10. Cessatio mensium.

Es sei schließlich auf die schon erwähnte, durch die alltägliche praktische Erfahrung erwiesene Tatsache nochmals hingewiesen, daß die normale Menstruation vom Eintritt der Schwangerschaft ab ausbleibt und erst nach Ablauf des Wochenbettes wieder eintritt. Ausnahmsweise, und zwar dann, wenn die Konzeption kurz vor der demnächst zu erwartenden Periode erfolgt ist, der Ovulationsvorgang also vor der Imprägnation den Anstoß zur menstruellen Blutung gegeben hat, kann es vorkommen, daß an dem zu erwartendem Termin trotz der schon eingetretenen Befruchtung nochmals eine physiologische Genitalblutung auftritt, welche dann stets wesentlich kürzer als sonst, oft nur wenige Stunden anhält und meist nur aus einer blutig-wässerigen Ausscheidung besteht. Öfters während einer Gravidität sich wiederholende Blutungen dürfen selbst dann, wenn sie in drei- oder vierwöchentlichen Pausen wiederkehren, niemals im Sinne einer physiologischen Menstruation aufgefaßt werden, sondern es liegen diesen Blutungen stets pathologische, wenn auch nicht immer klar erkennbare Ursachen zugrunde. Die Rückkehr der Periode erfolgt ausnahmslos erst nach Beendigung des Puerperium, je nach dem zeitlich verschieden Abschluß der Involutionsvorgänge früher oder später; bei stillenden Frauen hält die Cessatio mensium meist für die ganze Dauer der normalen Laktationsperiode an. Das Ausbleiben der Menses nach aufgetretener Schwangerschaft bildet in Anbetracht seiner Konstanz bei sonst normal menstruierenden und gesunden in der Fortpflanzungszeit befindlichen Frauen ein sehr zuverlässiges Schwangerschaftszeichen.

Aber auch die Ovulation wird durch den Eintritt der Schwangerschaft sistiert; dies wird zur Genüge bewiesen durch die vielfachen Beobachtungen, welche bei Sektionsbefunden Schwangerer, sowie bei Kaiserschnitten und Laparotomien hochgravider Frauen gemacht wurden, und übereinstimmend ergeben haben, daß am Eierstocksapparat der betreffenden Frauen — selbstverständlich Einlingsschwangerschaft vorausgesetzt — nur ein Corpus luteum aufzufinden war. Daß durch mechanische Momente (Druck, Stoß etc.) ausnahmsweise eine Schwangerschaftsovulation ausgelöst werden oder eine solche unter pathologischen Verhältnissen erfolgen kann, soll damit nicht bestritten werden. Die neuerdings von Ravano geltend gemachte Ansicht, nach welcher in ca. 5% der Fälle eine Ovulation stattfinden soll, ist von Seitz in stichhaltiger Beweisführung widerlegt worden.

Die Diagnose der Schwangerschaft.

Von

M. Neu. Heidelberg.

Mit 49 Abbildungen im Text und Tafel I.

Graviditätsphysiologische Vorbemerkungen.

In dem Augenblick, in dem sich Samenzelle und Eizelle vereinigt haben, also Schwangerschaft eingetreten ist, beginnen sich mannigfache Erscheinungen anatomischer und biologischer Art bemerkbar zu machen, die natürlich den Genitalapparat, aber auch die übrigen Organsysteme des Körpers betreffen. Diese Summe von Erscheinungen als Ausdruck der Schwangerschaftsbeeinflussung des Genitale, der dem Genitale entfernten Organkomplexe und des Gesamtorganismus bezeichnet man seit alter Zeit als „Schwangerschaftsveränderungen". Die durch die Fruchtanlage und Fruchtentwickelung unmittelbar bedingten örtlichen Veränderungen sind mehr oder minder kennzeichnend, weil die gesetzmäßige Veränderung der Form die sinnfälligste Erscheinung bildet; sie sind darum aber auch verständlich, weil jedes Sichentwickeln und Wachsen sich morphologisch offenbart; sie sind übrigens seit längerer Zeit schon erforscht und geklärt. Das Zustandekommen der an die Peripherie des Körpers projizierten Symptome als Ausdruck der Graviditätsbeeinflussung und der Zusammenhang der Dinge war nicht immer klar und übersehbar. Die physiologischen und biologischen, besonders von der Lehre von der inneren Sekretion beherrschten Forschungen der letzten Jahre vermitteln allmählich einen gewissen Einblick in die Genese der peripheren oder sekundären Veränderungen; sie erweisen, daß kaum ein Organsystem im Körper unbeeinflußt bleibt insofern, als zum mindesten sich Umwälzungen in ihren Funktionen vollziehen. Alle die angedeuteten morphologischen und biologischen Reaktionen des weiblichen Organismus auf Schwangerschaft besitzen letzten Endes eine plazentare Genese; denn in der Plazenta, die als ein hochkonstituiertes Organ anzusprechen ist, laufen zum Zwecke des Auf- und Abbaues der für das Ei und für den Fetus notwendigen Nährstoffe komplizierte chemische Reaktionen ab. Die Endprodukte dieser Prozesse passieren naturgemäß den mütterlichen Organismus. Innerhalb der physiologischen Breite wird er eingreifenderen Alterationen ausgesetzt, vor allem anscheinend deshalb, weil die Arbeitsleistungen der fetalen Stoffwechselelemente nicht ausreichen. Aus dem Aufbau der Plazenta und der Art ihrer Einschaltung in die mütterliche Blutbahn erhellt, daß der Stoffwechsel des mütterlichen Organismus in besonders hohem Maße in Beziehung zu dem des fetalen tritt. Die über den plazentaren Weg

geleiteten Stoffe sind für den mütterlichen Körper zunächst körperfremd. So zahlreich, so fein und so grob auch die einzelnen durch die Schwangerschaft bedingten organischen und funktionellen Reaktionen sind, denen man an sich nach der Natur und dem Zusammenhang der Dinge klinisch die Bedeutung eines Schwangerschaftssymptomes beimessen kann, die Berechtigung zur untrüglichen Annahme einer bestehenden Schwangerschaft geben nur die auf die Existenz einer Frucht unmittelbar hinweisenden Zeichen. Da diese von der Frucht unmittelbar ausgehenden objektiven Befunde erst sicher um die Mitte der Schwangerschaft zu erheben sind, so ergibt sich von selbst die Dignität der einzelnen Schwangerschaftszeichen und ferner eine prinzipielle Differenz zwischen der Diagnostizierbarkeit der Schwangerschaft in der ersten und zweiten Hälfte. Gleichzeitig geht aber auch aus dieser Tatsache hervor, daß die Frühdiagnose und die in der ersten Hälfte der Gravidität sich ungleich schwieriger gestaltet, weil die einzelnen Schwangerschaftssymptome noch nicht voll entwickelt sind. Die Möglichkeit der Fehldiagnose ist daher nicht gering; irrige Diagnosen, deren Kontrolle mit der Zeit natürlich auch in die Hand des Publikums gegeben sind, können aber bedeutungsvolle Folgen für den Arzt wie die um Rat suchende Frau haben.

I. Die durch die Schwangerschaft veranlaßten Veränderungen und Symptome; ihre diagnostische Dignität.

Bei eingetretener Schwangerschaft erscheint ein auch vom Laienpublikum als Schwangerschaftszeichen vollgewürdigtes Symptom, die Amenorrhöe. So wahrscheinlich auch das Aufhören der regelmäßigen Menstruation bei einer völlig gesunden, im geschlechtsreifen Alter stehenden Frau den Bestand der Schwangerschaft macht, und so sehr die Amenorrhöe auch der Ausdruck des Prinzips der Befruchtung, der Vereinigung des gereiften und abgelösten Eies mit der Samenzelle, ist, so steht doch der Beweiskraft dieses Zeichens eine Reihe von Umständen entgegen; einmal kann die Periodenblutung zessieren bei chronischen, den Körper konsumierenden Erkrankungen, wie Phthise, Nephritis, Diabetes; bei akuten Infektionskrankheiten und in deren Rekonvaleszenz (Typhus, Pneumonie etc.); bei Konstitutionsanomalien und anormalen Funktionen der Drüsen mit innerer Sekretion: Chlorose, Fettsucht (besonders hypophysäre Form, Dystrophia adiposo-genitalis), Basedow, Myxödem, Kretinismus, Akromegalie, Addisonscher Krankheit (Tuberkulose der Nebennieren); bei Geisteskrankheiten, neurologischen Erkrankungen und Psychopathien. Der Einfluß der Psyche auf den Cyklus und Ablauf der Menstruation äußert sich aber auch insofern, als einerseits unter dem starken Wunsche auf Nachkommenschaft oder aus Angst nach einem Fehltritt das Bild der „grossesse imaginaire“ mit Amenorrhöe zustande kommt, andererseits besonders intensive psychische Traumen oder hypnotische Beeinflussungen die Menstruation zeitweise unterdrücken können. Endlich ist noch die Form der Amenorrhöe anzuführen, die sich beim Wechsel des Wohnortes, des Berufes, z. B. bei in die Stadt zum Dienst verpflanzten Bauernmägden, Hebammenschülerinnen, bei ungewohnter schwerer körperlicher und geistiger Arbeit und psychischer Inanspruchnahme (Pflegerinnen, Nachtwachen, Studentinnen, Seminaristinnen etc.) einstellt. Bei Frauen, die den Wechseljahren nahestehen, kann eine Amenorrhöe eher auf eine Climax praecox als auf eine Gravidität deuten.

Gegen die Verläßlichkeit des Symptoms der Amenorrhöe sprechen aber auch noch die Tatsachen, daß bei vorausgegangener Amenorrhöe, vor oder

in der Pubertät, im Früh- oder Spätwochenbett, während des Stillgeschäftes, im Klimakterium die Konzeption eintreten kann. Ebenso beweist eine bei einer manifesten Chlorose erfolgte Gravidität eine „ovulatio sine menstruatione". Ferner ist daran zu erinnern, daß mechanische Hindernisse infolge von Verbildungen des Genitalapparates, wie angeborene oder erworbene Atresie der Scheide und der Gebärmutter mit sekundärer Hämatokolpos oder Hämatometra, nicht allein zu dem der Patientin auffälligen Symptom der Amenorrhoe, sondern auch gleichzeitig zu objektiv nachweisbarer Vergrößerung oder schein-



Fig. 120.
Äußeres Genitale einer Erstgeschwängerten (Original).

barer Vergrößerung infolge Verschiebung des Uterus führen können. Endlich können auch nach Eintritt der Schwangerschaft noch ein oder mehrere Male Blutungen von mehr oder minder ausgeprägtem Menstruationstypus eintreten, die allerdings schwächer und von kürzerer Dauer zu sein pflegen. Jedenfalls stellen die Fälle von Cazeaux, die Skutsch[1]) erwähnt, bei denen während der ganzen Schwangerschaft regelmäßige, typische Blutungen von menstruellem

[1]) Skutsch, F., Die Untersuchung auf Schwangerschaft und die Diagnose derselben. v. Winckels Handb. d. Geb. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1904. Bd. I, 2. S. 710.

Charakter eintraten oder wo nur während der Schwangerschaft menstruale Blutungen erfolgten, große Seltenheiten dar. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um irrige Angaben oder Täuschungsversuche der Frauen oder Fehldeutungen durch den Arzt und fast ausschließlich um atypische Blutungen von pathologischer Dignität. Aber trotz aller dieser genetisch verständlichen und bei sorgfältiger Prüfung und Untersuchung ausschaltbaren Einschränkungen stellt die Amenorrhoe bei einer gesunden, im geschlechtsreifen



Fig. 121.
Äußeres Genitale einer Mehrgeschwängerten (Original).

Alter stehenden und stets regelmäßig menstruierten Frau ein beachtenswertes, mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Schwangerschaft weisendes Symptom dar.

Bedeutsamer sind natürlich die im Bereich der Generationsorgane, besonders am Uterus selbst, auftretenden Veränderungen. Die an den äußeren Genitalien, in der Vagina und an der Portio auftretende Schwellung, Sukkulenz, seröse Durchtränkung und bläuliche Verfärbung der Schleimhaut, die an Intensität nach der Portio zunimmt, beginnen im zweiten Schwanger-

schaftsmonat, verstärken sich im weiteren Verlauf der Gravidität und sind der Ausdruck und die Folge der Hyperämie und venösen Stase infolge des Aufbaues des Fetus, des Wachstums des Uterus und des durch Druck behinderten Blutrückstromes. Das Strömungshindernis führt gar nicht so selten und besonders bei Mehrgeschwängerten, wenn auch nicht ausnahmslos, zur varikösen Schwellung der Venen der großen Labien, der Klitorisschenkel und der Hämorrhoidalvenen (Schwangerschaftshämorrhoiden). Besonders frühzeitig und ausgesprochen läßt sich die Zyanose an der „Carina vaginae", dem Tuberculum urethrae, im Vestibulum und am Hymen feststellen. Handelt es sich um Frauen, die noch nicht geboren haben, so verdient dieses Zeichen besondere Beachtung. Bei Multiparen zeigt die Gegend des Harnröhrenwulstes und der Vestibularschleimhaut ohnehin einen bläulichen Schimmer infolge von Venektasien. Die Farbe infolge der Blutstauung ist zyanotisch, tiefblaurot; man spricht von einer livіden Verfärbung. Die in vielen Lehr- und Handbüchern immer noch geführte Bezeichnung „weinhefefarbig" trifft gewiß nicht das Richtige. Weinhefe hat keine blaurote Farbe; man sollte daher diesen Farbenvergleich endgültig aufgeben. Soll der Lividität der bezeichneten Bezirke eine diagnostische Bedeutung beigemesssen werden können, so müssen natürlich alle Komplikationen krankhafter Art auszuschalten sein, die erfahrungsgemäß auch zu lokalisierten Stauungserscheinungen führen. Es kommen in dieser Hinsicht und in erster Linie alle raumbeengenden und zur venösen Stase führenden Erkrankungen im Bereiche der Beckenorgane, wie Flüssigkeitsansammlung oder Tumoren im Abdomen und im Becken selbst, des Uterus und der Adnexe in Betracht. Auch die Ursachen allgemeiner Zirkulationsstörungen und an den tieferen Körperstellen besonders in die Erscheinung tretender venöser Kreislaufbehinderung, Herz-, Lungen-, Leberinsuffizienzen, respiratorische Störungen durch Beeinträchtigung der Luftwege (Struma, Aneurysmen, Mediastinal-Ösophagustumoren), müssen fehlen. Im übrigen aber läßt das zyanotisch verfärbte Aussehen von Vulva, Vagina und Portio, besonders in der zweiten Schwangerschaftshälfte, mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf den Bestand einer Gravidität schließen. Unterstützt wird dieser Schluß durch die eigentümlich sammetartig weiche, sukkulente Konsistenz der Vagina, wenn keine Entzündungszustände vorliegen. Der infolge der erhöhten Lymph- und Blutzirkulation vermehrten Schleimabsonderung, dem zähen, festhaftenden Schleimpfropf des Os externum, der Tastbarkeit der über den seitlichen Vaginalgewölben pulsierenden Uterinaäste (Osiander, Gördes) ist nur sehr bedingter Wert beizulegen. Das gleiche gilt von der Fühlbarkeit der spulrunden Ureteren (Sänger).

Charakteristischer als alle diese Stigmata sind die durch die Eiimplantation, die Entwickelung und das von der Hyperämie beherrschte Wachstum der Frucht sich geltend machenden Einflüsse am Fruchthalter selbst.

Die mit dem Wachstum des Uterus in unmittelbarem Zusammenhang stehende Zunahme des Leibesumfanges kann natürlich niemals bei der Vielheit der dieses Symptom veranlassenden Umstände bestimmte Rückschlüsse auf eine Schwangerschaft gestatten; auch das infolge der Leibeszunahme wieder veranlaßte Auftreten von „Striae" oder Schwangerschaftsstreifen ist als ein ganz unsicheres und großen individuellen Schwankungen unterworfenes Zeichen zu betrachten. Das folgt aus ihrer Genese. Infolge der durch den wachsenden Uterus bewirkten Dehnung der Bauchdecken weichen die elastischen Fasern der tieferen Kutisschichten auseinander; es kommt zu subkutanen Zerreißungen des Gewebes. Durch die gedehnten, straffer gespannten, transparenten Hautstellen der Epidermis schimmert das blutgefäßreiche Rete Malpighi mit seinen

ektatischen Gefäßen durch. So resultieren eigentümlich spindelförmige, radiär oder konzentrisch zum Nabel verlaufende Streifen von rötlich-bläulicher Farbe. Das gleiche Phänomen tritt auch an anderen Stellen von Hautdehnung, z. B. an den Brüsten, den Oberschenkeln und Waden, dem Gesäß auf. Im



Fig. 122.
Photographische Aufnahme einer brünetten I Gravida im 8. Schwangerschaftsmonat. Typische Anordnung der Schwangerschaftsstreifen auf der Bauchhaut, Verlauf der Linea fusca. Normale Konfiguration der Brustdrüse bei einer Nullipara. (Aus Winckel.)

letzteren Falle ist die Hautdehnung durch die subkutane Fettapposition und Breitenzunahme des Beckenskeletts veranlaßt: Die Hüften werden ja deshalb breiter, ein auch dem weniger Kundigen bekanntes Symptom bei vorgerückter Schwangerschaft. Alle diese Streifen erhalten nach Ablauf der Gestationszeit, also nach dem Verschwinden der Dehnungsursache, ein weißes,

atlasglänzendes, gerunzeltes Aussehen und bleiben immer. Nach dem Gesagten ist verständlich, daß deutliche Streifen erst jenseits der ersten Schwangerschaftshälfte zu erwarten sind, in einer Zeit, in der verläßlichere diagnostische Symptome bereits vorhanden sind. Aber selbst dann können sie fehlen. Dieser Umstand und der, daß die Streifen sich aus allen anderen möglichen Gründen bei verhältnismäßig schneller Zunahme des Leibesumfanges (Tumorbildung, Aszites, rasche Fettablagerung in den Bauchdecken), ferner bei Männern finden, beweist, daß die Striae an sich niemals für Gravidität charakteristisch sein können. Man sollte sie daher grundsätzlich und ganz allgemein nicht mehr als Schwangerschaftsstreifen, sondern als Dehnungsstreifen benennen. Freilich, das muß zugestanden werden: Frische Striae am ausgedehnten Leibe einer gesunden Frau müssen die Untersuchung auf Gravidität veranlassen; nach Hecker fehlen sie etwa in 11% bei Primigraviden, in ca. 2% bei IIgraviden.



Fig. 123.
Piskaçeksches Schwangerschaftszeichen. (Original.)

Die schon erwähnte Auflockerung der Portio vaginalis kann bei besonders starren, narbigen oder niedrigen Scheidenteilen fehlen. Die mit zunehmender Schwangerschaftsdauer auftretende Abänderung des quergespaltenen Muttermundes in die runde Form wird als ein, besonders bei Primigraviden, auf Schwangerschaft weisendes Zeichen von einzelnen Autoren (Sellheim) angeführt. Skutsch betonte schon meines Erachtens sehr mit Recht, daß dem mit der Weitung des Uterus in Zusammenhang stehenden Symptom, in Anbetracht des häufigen Vorkommens eines runden Muttermundes auch außerhalb der Gravidität, nicht allzugroßes diagnostisches Interesse zukommen dürfe. Dagegen spricht die mit fortschreitender Schwangerschaft sich vollziehende Verkürzung und die topographische Verschiebung des Standes der Portio schon mehr in jenem Sinne.

Die bedeutsamsten diagnostischen Anhaltspunkte bietet das Corpus uteri selbst dar. Unter physiologischen Bedingungen vollzieht sich eine nahezu gleichmäßige, gesetzmäßige Vergrößerung des Fruchthalters; das Organ wird zunächst kugelig, weil es im sagittalen Durchmesser zunimmt. Gar nicht so selten findet man, wenigstens in den ersten 3—4 Monaten, eine kuppelartige Vorwölbung der einen Tubenecke (Fig. 123). Diese Asymmetrie in der Form kommt dadurch zustande, daß das nahe einer Tubenecke inserierte Ei ein exzentrisches Wachstum der Uterusmuskulatur und dadurch eine Ausladung des betreffenden Uterushornes veranlaßt. Diese Erscheinung geht unter dem Namen des Piskaçekschen Schwangerschaftszeichens. An sich beweist dieses Symptom natürlich nicht eine bestehende Gravidität; derartige Asymmetrien können auch bei gleichzeitiger Volumzunahme des Uterus infolge Myomatosis uteri vor-

kommen; man muß aber jene eigentümliche Ausladung des Organes kennen und im differentialdiagnostischen Hinblick auf diese Erkrankung oder eine ektopische Schwangerschaft oder einen parauterinen Tumor anderer Provenienz beachten. Denn diese Aussackung veranlaßt gelegentlich eine laterale, winkelige Verbiegung und Abknickung im Sinne der Lateroflexion und täuscht so, besonders wenn die Konsistenzbeeinflussung durch die Gravidität ausgesprochen ist oder zwischen der größeren, weicheren, das Ei beherbergenden Hälfte und der kleineren festeren Hälfte eine Furchenbildung vorhanden ist (R. v. Braun), eine Extrauteringravidität vor. Olshausen[1]) hat erst in jüngster Zeit wieder die Aufmerksamkeit auf diese folgenschwere Täuschungsmöglichkeit gelenkt. Aber auch sonst kommen an der Uterusoberfläche durch den Eisitz und die Vorwölbung Asymmetrien, wie die in sagittaler Richtung (Schenk), vorn oder hinten, zustande.

In den späteren Schwangerschaftsmonaten, jenseits der Grenze der ersten Schwangerschaftshälfte, geht die Kugelform verloren; der Uterus ist ovalär.

Etwa vom dritten Monat, jedenfalls aber von dem Zeitpunkt ab, in dem der Uterus das kleine Becken verlassen hat und der Auskultation zugänglich ist, lassen sich Gefäßgeräusche, sog. Uterinageräusche, wahrnehmen. Es sind blasende, hauchende, manchmal pfeifende, dem mütterlichen Pulsschlag synchrone Geräusche, die in den sich selbst und sich durch die Muskelfasern vielfach windenden Arterien infolge partieller Strömungshindernisse und Wirbelbildung im Blutstrom entstehen. Da das gleiche Phänomen aus gleicher Ursache auch bei Uterustumoren mit starker Gefäßentwickelung zu beobachten ist, kommt dem Symptom des Uterinageräusches kein wesentlicher diagnostischer Wert zu.

Die bereits geschilderte, im Bereiche der peripheren Genitalabschnitte infolge der Hyperämie und serösen Durchfeuchtung auftretende Auflockerung bewirkt am Korpus selbst schon im zweiten Monat eine eigentümlich weiche, teigige, schlaffe Beschaffenheit, die geradezu für Schwangerschaft bezeichnend ist. Die Konsistenz des Korpus ist durch seinen Inhalt, die pralle flüssigkeitshaltige Eiblase, oft genug „elastisch-teigig-zystisch" (Löhlein). Die Weichheit und Schlaffheit des Organs erschwert seinen Nachweis und die Abgrenzung von den benachbarten Organen, vor allem den den Uterus überlagernden Darmschlingen. Vor einer Verwechslung mit der gefüllten Harnblase schützt die durch Katheterismus sichergestellte Entleerung der Blase. Erst die erhöhte und schon auf feine taktile Reize ansprechende Kontraktionsfähigkeit der Korpusmuskulatur, die offenbar auf einer Sensibilisierung durch Schwangerschaftsstoffwechselprodukte beruht, ermöglicht die Abgrenzung, Größe- und Lageprüfung des Organs. Der Uterus wird durch die ausgelöste Kontraktion natürlich kleiner, bald in toto, bald partiell, geht aber bald bei ihrem Nachlassen auf seine vorherige Größe zurück. Die dadurch bedingte, bei der Untersuchung variierende Volumänderung und deutlichere Abgrenzbarkeit ist für die Größenbestimmung des Uterus und die Frage des Wachstums des Eies sehr in Rechnung zu setzen. Die durch die Gravidität veranlaßte erhöhte Kontraktilität der Uterusmuskulatur spricht nicht eindeutig für jene, weil, wenn auch längst nicht so häufig und ausgesprochen, ähnliche Unterschiede in der Konsistenz der Uterusmuskulatur bei der Myomatosis uteri, den prä- oder postmenstruellen Zuständen beobachtet werden können. Mit diesem als Konsistenzwechsel bezeichneten Symptom, der Erweichung, dem hydrostatischen Inhaltsdruck, steht ein weiteres, das sog. I. Hegarsche

[1]) Olshausen, v., R., Zur differentiellen Diagnose der Schwangerschaft. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1911, Bd. 69, S. 254.

schwangerschaftszeichen in ätiologischem Zusammenhang. Das weiche, dem Inhaltsdruck daher leicht nachgebende und bis zu praller Elastizität ausgedehnte Korpus folgt dem Gesetz der Schwere und ist frühestens in der vierten Woche, jedenfalls im zweiten und besonders im dritten Monat stark anteflektiert; andererseits ist die Cervix zu dieser Zeit weniger aufgelockert, noch resistenter als das schon recht weiche Korpus. Daraus resultiert für die bimanuelle Betastung eine so starke Kompressibilität des Isthmus, des unmittelbar über dem inneren Muttermund gelegenen und dem unteren Uterinsegment entsprechenden Gewebsabschnittes, daß man, während der das Ei enthaltende, weiche Korpusabschnitt der bimanuellen Palpation nach oben ausweicht, lediglich die [illegible] resistentere, untere Kollumpartie als eine verdünnte schlaffe Membran



Fig. 124.

I. Hegarsches Schwangerschaftszeichen.

komprimieren kann. Dadurch kommt das Gefühl der unmittelbaren Berührung der von außen und innen palpierenden Finger zustande. Besonders deutlich soll die Kompressibilität mittelst der kombinierten **rektalen** Untersuchung sein (**Skutsch**). In den Fällen, in denen dieses **Hegarsche Zeichen** nachweisbar ist — es ist längst nicht immer in den Anfangsstadien der Gravidität vorhanden —, besitzt es **unzweifelhaft für die Frühdiagnose eine große Bedeutung**. Vor zweierlei aber hat man sich zu hüten: Einmal besteht bei einer allzueifrigen Suche nach diesem Symptom und der dabei leicht zustande kommenden unrichtig dosierten Kraftentfaltung der palpierenden Finger die Gefahr, das Ei zu schädigen; sodann kann man dem diagnostischen Fehler verfallen, das resistentere Kollum für den ganzen Uterus und das prallelastische,

weiche, durch die genannten Isthmusverhältnisse besonders flexible und bewegliche gravide Korpus für einen parauterinen Tumor (ovarieller oder tubarer Tumor) oder bei Retroflexio uteri gravidi für einen retrouterinen Tumor anzusprechen und daraus therapeutische Konsequenzen operativer Art zu ziehen.

Das sog. II. Hegarsche Schwangerschaftszeichen beruht auf der Möglichkeit, vom zweiten Monat ab eine Querfalte in der vorderen Uteruswand zu bilden. Praktisch kommt diesem Zeichen keine diagnostische Bedeutung zu wegen der Gefahr des Abortus, worauf Hegar selbst hingewiesen hat.

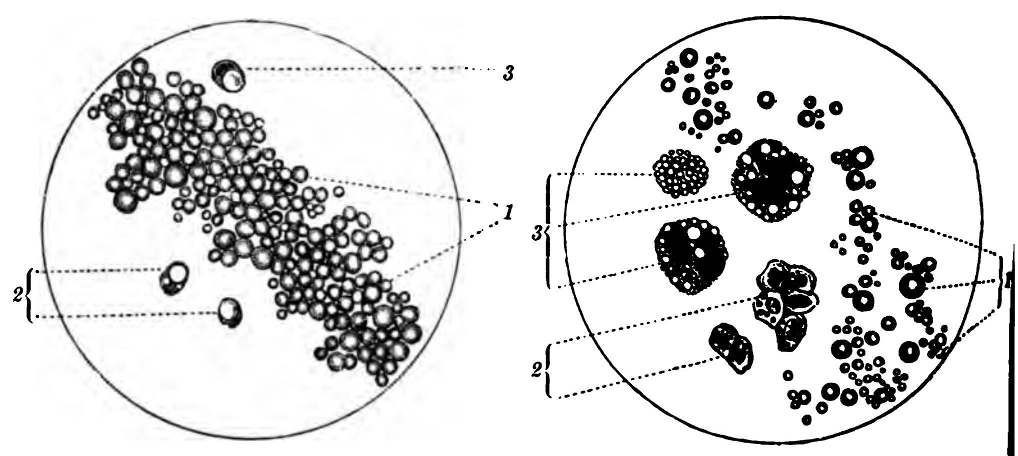
Nächst den Genitalorganen werden die Brustdrüsen ebenso stark wie frühzeitig in den Bereich der Schwangerschaftsbeeinflussung gezogen, was bei den



Fig. 125.
II. Hegarsches Schwangerschaftszeichen.

innigen Beziehungen, die physiologischerweise schon außerhalb der Schwangerschaft zwischen Brustdrüse und Genitale bestehen, verständlich erscheint; bezeichnet man doch die Brustdrüse als „sekundäres Sexualorgan". Dieser Einfluß ist gekennzeichnet durch ganz offensichtliche morphologische und funktionelle Änderungen der Gesamtbrust und des Drüsengewebes. Diese betreffen vor allem die Größe, die äußere Form und die Konsistenz. Es vollzieht sich eine Hypertrophie, Hyperplasie, Auflockerung und Hyperämisierung des Drüsengewebes und der bindegewebigen Grundsubstanz, deren unmittelbare Folge die Volumzunahme der gesamten Brust ist. Sie ist oft genug von dem Gefühl der Spannung oder gar stechender, lanzinierender Schmerzen begleitet. Bei fettarmen Graviden mit schlaffer, aber zarter Haut schimmert zuweilen

das angebildete Drüsenparenchym als höckerige Knoten durch; von der Mitte der Gravidität ab sind die Drüsenlappen fast immer zu tasten. Die Haut wird prall gespannt meistens so, daß sie dieser Volumzunahme nicht zu folgen vermag und daher in den tieferen Schichten auseinanderweicht; so entstehen die charakteristischen, meist radiär angeordneten Dehnungsstreifen, fälschlicherweise als Schwangerschaftsstreifen bezeichnet. Als Ausdruck der durch den gesteigerten Stoffwechsel bedingten Hyperämie und Hypertrophie der Blutgefäße bildet sich ein durch die Haut bläulich durchschimmerndes Netz erweiterter Venen aus. Aber auch die Haut und die glatten Muskeln, die Größe und Form der Warzen, des Warzenhofes nehmen teil an den Veränderungen. Die Warze hypertrophiert, wird pigmentiert; ihre Muskulatur wird erektil, weil ihre Kontraktilität ähnlich wie die der Uterusmuskulatur durch die spezifischen Schwangerschaftsstoffwechselprodukte sensibilisiert ist. Der Warzenhof wird durch die



Mikroskopische Bilder von Milch und Kolostrum. (Aus Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.)

Fig. 126a. Geformte Bestandteile der fertigen Milch.
1 Fetttröpfchen (Milchkügelchen). 2 Milchkügelchen mit „Kappen" (Protoplasmareste der Drüsenepithelien). 3 Milchkügelchen mit kernhaltiger Kappe = abgestoßene ganze Drüsenzelle.

Fig. 126b. Geformte Bestandteile des Kolostrum.
1 Fetttröpfchen verschiedener Größe. 2 Epithelien der Milchgänge. 3 Kolostrumkörperchen (Leukozyten mit aufgenommenen Fetttröpfchen), z. T. noch kernhaltig.

hypertrophische Muskulatur runzelig; er wird durch Pigmentablagerung in den Zellen des Rete Malpighi, je nach der lichteren oder dunkleren Grundfarbe des betreffenden Individuums, verschieden intensiv gebräunt; er bleibt nicht mehr scharf umgrenzt, sondern die Pigmentation strahlt über seinen Rand hinaus; es wechseln hellere und dunklere Partien miteinander ab oder es resultiert eine mehr verwaschene, schmutzartige Verfärbung. Man spricht daher von einer „sekundären Areola mammae". Auch die kleinen, nach Zahl und Größe schwankenden, mehr oder minder konzentrisch angeordneten, als Montgomerysche Drüsen bezeichneten Brustdrüsenanlagen hypertrophieren und prominieren als kleine, gelblichweiße, leicht mitgebräunte Knötchen.

Die wesentlichste Bedeutung aber kommt dem Einsetzen einer physiologischen Funktion zu insofern, als eine Drüsensekretion in Form der Kolostrumbildung beginnt. Das Kolostrum oder die Vormilch ist besonders bei Nulliparen und zu Beginn der Gravidität wasserklar oder weißlich, wäßrig trüb

mit gelben ölartigen Streifen und Perlen untermischt. Aber trotz der starken Wucherung des Drüsengewebes sezerniert das Drüsengewebe nicht stark, sondern es sind auf mehr oder minder leichten Druck höchstens einige Tropfen ausdrückbar. Mikroskopisch (Fig. 126 a u. b) erweist sich dieses Sekret aus ungleichen Fetttröpfchen und den sog. Kolostrumkörperchen bestehend. Die Kolostrumkörperchen sind rundliche Protoplasmamassen von wechselnder Größe und granuliertem, maulbeerartigem Aussehen. Sie sind — das ist heute als feststehend zu betrachten — nichts anderes als aktiv in die Brustdrüsenräume eingewanderte Leukozyten, die durch Phagozytose kleinste unverbrauchte Milchkügelchen in sich aufnehmen und rückbilden, wenn Milch gebildet, aber nicht entleert wird (Galaktolyten, Czerny[1]). In frischem Zustande weisen sie noch amöboide Bewegungen auf; auch bei dichtester Fettbeladung lassen sich noch durch passende Kernfärbung den Leukozytenformen analoge Kernbilder nachweisen. Durch diese Charakteristika läßt sich das Kolostrum deutlich von dem mikroskopischen Bilde fertiger Milch unterscheiden, die aus dicht gedrängten, annähernd gleichgroßen, feinen Fetttröpfchen (Milchkügelchen) sich zusammensetzt. Der im Serum des Kolostrums gelöste Eiweißstoff koaguliert beim Kochen im Gegensatz zum Kasein der fertigen Milch, das beim Kochen nicht gerinnt. Das Kolostrum läßt sich schon vom zweiten Monat ab, zunächst nur durch Ausstreichen der Brust, gewinnen; in den späteren Monaten tritt es reichlicher auf und entleert sich sogar schon unter dem leichten Druck der Kleidung (Borkenbildung).

Das Auftreten von Kolostrum besitzt seine wesentlichste diagnostische Verwertbarkeit bei Nulliparen; bei Frauen, die gestillt haben, kann das Sekret noch Jahre lang persistieren; allerdings pflegt dann das Sekret nicht wasserklar, sondern schmutzigtrüb und grau oder bräunlich verfärbt zu sein. Obgleich heutzutage als eine gesicherte Erkenntnis angesehen werden kann, daß die funktionellen und morphologischen Alterationen der Brustdrüse im Verlaufe der Schwangerschaft von der Einwirkung innerer Sekrete und nicht, wie früher allgemein angenommen war, von nervös-reflektorischen Einflüssen abhängig sind, so ist die Kolostrumbildung doch keine schwangerschaftsspezifische und die Gravidität sicher beweisende Reaktion. Es kommt nämlich, wie bekannt, auch bei gewissen pathologischen Veränderungen des Genitale, bei Bildung von Tumoren, recht häufig und in ausgesprochener Weise und Menge bei Myomen (H. Freund), aber auch bei Ovarialtumoren (Kystome, Embryome), ja sogar in der Pubertät, während der Menstruation zum Auftreten von Kolostrum. Die während der Gravidität die Kolostrumbildung veranlassenden Substanzen sind elektiv wirkende Reizstoffe oder Hormone, die dem embryonalen Gewebe von Plazenta und Fetus, also dem ganzen Ei, entstammen (Halban, Seitz). Interessant ist in diesem Zusammenhange die Brustdrüsenbeeinflussung bei Parabiose eines graviden Individuums mit einem nichtgraviden, wie bei den Geschwistern Blaceck, und die experimentelle Brustdrüsenvergrößerung bei jungfräulichen Tieren durch Injektion von Embryonenkörpersaft (Starlings Sekretin).

Eine weitere Reihe von sog. Schwangerschaftsveränderungen tritt, wie schon angedeutet, auch in denjenigen übrigen Körperabschnitten auf, bei denen auf den ersten Blick ein innerer Zusammenhang mit den Geschlechtsorganen nicht vorhanden zu sein scheint. Sie äußern sich teils als richtige Schwangerschaftsbeschwerden, teils als geringe Beeinträchtigung des subjektiven Befindens und sind nichts anderes als durch

[1]) Czerny, Adalb., Über das Kolostrum. Prager med. Wochenschr. 1890. Nr. 32. Zit. nach A. v. Rosthorn, Anatomische Veränderungen im Organismus während der Schwangerschaft in v. Winckels Handb. d. Geb. Bd. I, 1. S. 607.

die Anwesenheit und Entwickelung des Eies veranlaßte Fernwirkungen im Bereiche des Gesamtorganismus und zwar morphologischer und funktioneller Art.

Nach der auf modernen Forschungsergebnissen basierenden Anschauung können jene nicht mehr und ausnahmslos, wie es früher geschah, als auf mechanischen und nervös-reflektorischen Einflüssen beruhend angesehen werden. Man weiß nämlich, daß bei der normalen Eientwickelung chemische Stoffe noch nicht bekannter Konstitution ins Blut gelangen, im Körper kreisen und die Rolle vermittelnder Boten im Gesamtorganismus besitzen. Ein Teil von ihnen scheint auf einzelne Organe besonders fein abgestimmt zu sein, wie auf die Drüsen mit innerer Sekretion; sie sind aber aus dem Blute noch nicht faßbar, daher nicht näher gekannt und bloß aus den graviditätsphysiologischen Reaktionen der einzelnen Organe geschlossen.

Bis jetzt ist es nur Abderhalden geglückt, nachzuweisen, daß während der ganzen Zeit der Schwangerschaft im Blute blut- oder plasmafremde Stoffe, d. h. solche Stoffe kreisen, die ohne genügenden Abbau die Zelle verlassen haben und in die Blutbahn gelangten. Abderhalden konnte zeigen, daß der Organismus die Zufuhr von blutfremdem Material mit der Entsendung von Fermenten in die Blutbahn beantwortet, die die fremdartigen Produkte durch tiefgehenden Abbau ihrer Eigenart entkleiden, also Fremdartiges abwehren. Diese sog. „Abwehrfermente" sind imstande [1]), Plazentaeiweiß abzubauen. Das Serum von Schwangeren enthält immer Abwehrfermente, die auf Plazentaeiweiß eingestellt sind. Daß die Gegenwart der Fermente vom Kreisen der der Plazenta entstammenden plasmafremden Stoffe abhängig ist, schließt Abderhalden daraus, daß sie schon ca. acht Tage nach der stattgehabten Befruchtung nachweisbar werden und innerhalb 14—21 Tagen nach der Ausschaltung der Plazenta aus dem mütterlichen Organismus verschwinden. Das Studium der Fermente, die man ihrer Natur nach nicht kennt, ergab, daß das Serum Schwangerer koaguliertes Plazentagewebe oder Plazentapepton abzubauen imstande ist.

Den Nachweis dieser Eigenschaft lieferte Abderhalden durch die Dialysier- und Polarisationsmethode. Im Prinzip kann das von Abderhalden ausgearbeitete biologische Verfahren nur entscheiden, ob eine Plazenta vorhanden ist, die mit dem mütterlichen Organismus noch im Austausch steht, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß nach der Abstoßung der Plazenta die Abwehrfermente noch einige Zeit kreisen. Die mittelst jener Verfahren erzielten Reaktionen sollen ein sicheres Mittel zur Diagnose der Schwangerschaft nach den bisherigen Erfahrungen insofern sein, als die auftretenden Fermente nur Plazentaproteine abbauen. Doch zweifelt Abderhalden [2]) selbst an der streng spezifischen Einstellung der Fermente und hält es nicht für ausgeschlossen, daß weitere Versuche auch einen Abbau anderer Organproteine ergeben, z. B. Organe, die zum Uterus in Beziehung stehen und in manchen Fällen gewisse Abartungen ihrer Funktion zeigen. Die unter Leitung des Verfassers angestellten Untersuchungen an dem Material der Heidelberger Klinik durch Rohrhurst [3]), der die Dialysiermethode im Halleschen Institut eingehend studiert hatte, ergaben in rund 7% der Fälle Fehlresultate, ob-

[1]) Abderhalden, E., Abwehrfermente des tierischen Organismus etc. Berlin, J. Springer 1913. 2. Aufl.

[2]) Abderhalden, E., Der Nachweis blutfremder Stoffe etc. Beitr. z. Klinik d. Infektionskrankh. 1913. S. A. S. 250, 251.

[3]) Rohrhurst, K., Erfahrungen der Heidelberger Klinik mit der Abderhaldenschen Reaktion. Inaug.-Diss. Heidelberg. 1914.

gleich alle Kautelen eingehalten waren. Freund und Brahm[1]) hatten sogar 30% Fehldiagnosen. Im Hinblick auf die diffizile Methodik und die daraus leicht resultierenden Fehler, die Unentschiedenheit der Frage der Spezifität der Serumfermente in der Gravidität kann zur Zeit der Abderhaldenschen Reaktion nicht der Wert eines sicheren Diagnostikums zuerkannt werden. Der positive Ausfall der Reaktion spricht nicht unbedingt für das Bestehen einer Schwangerschaft, da auch in einzelnen Fällen von Erkrankungen des Genitalapparates die Reaktion positiv wird. Bei negativer Reaktion scheint allerdings mit Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein einer Schwangerschaft ausgeschlossen werden zu können.

Die fundamentale Entdeckung Abderhaldens beansprucht, abgesehen von der soeben skizzierten diagnostischen Seite, ein bedeutsames Interesse gerade im Hinblick auf die nichtgenitalen Schwangerschaftsreaktionen der einzelnen Körperbestandteile. Jene hat bewiesen, daß graviditätsphysiologische Veränderungen in der Qualität der Blutbestandteile selbst stattfinden; damit werden, wenn auch der genetische Zusammenhang im einzelnen noch nicht geklärt ist, die peripheren Schwangerschaftsveränderungen zum mindesten plausibel, insofern als sie auf dem Säfteweg zustande kommen und über manche der Drüsen mit innerer Sekretion ablaufen dürften.

In der Tat sind histologische Veränderungen der letzteren zu einem großen Teile bereits bekannt. Es sei nur an die anatomischen Veränderungen der Schilddrüse[2]), ihre Follikelhypertrophie und vermehrte Kolloidsekretion erinnert. Damit im Einklang steht die häufige, wenn auch nicht ausnahmslose Anschwellung der Schilddrüse in der Gravidität; man hat sogar von einem „Schwangerschaftskropf" (Bignami) gesprochen. Einer neuen Statistik[3]) über die Häufigkeit der Schilddrüsenvergrößerung in der Schwangerschaft sind folgende Daten entnommen: 9,7% bei Erstgeschwängerten, 6,7% bei Mehrgeschwängerten, 8,3% ein Kropf. Nach dieser Zusammenstellung kann man den Beginn der Schilddrüsenveränderung mit der Zeit und der Entwickelung der Schwangerschaft nicht in Zusammenhang bringen.

Die besondere Pigmentbildung während der Schwangerschaft scheint, in Analogie mit der Addisonschen oder Bronzekrankheit, mit einer veränderten Funktion der Nebennieren zusammenzuhängen; und zwar sollen sowohl die Rinde als das Mark der Nebenniere für die Genese einer Schwangerschaftspigmentierung eine Rolle spielen.

Daß die Rinde der menschlichen Nebenniere während der Schwangerschaft eine Hyperplasie in ihrem faszikulären und retikulären Anteil erfährt, kann als eine feststehende anatomische Tatsache betrachtet, das reichlicher abgelagerte Pigment als ein Zeichen einer vermehrten innersekretorischen Tätigkeit angesehen werden. Anscheinend wird das vermehrte Pigment auf dem Blutwege weitergeschafft und an den prädisponierten Hautstellen abgelagert. Nach Seitz soll sich wenigstens das eisenfreie Melanin der Haut und die Pigmentkörner in der Nebennierenrinde gleich verhalten.

Die an verschiedenen Hautstellen auftretende Pigmentierung gehört zu den auffallendsten Erscheinungen. Abgesehen davon, daß bereits bestehende Pigmentationen wie Muttermale und Sommersprossen dunkler werden,

[1]) Freund, R. u. Brahm, C., Die Schwangerschaftsdiagnose mittelst der optischen Methode und des Dialysierverfahrens. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 13. S. 685.

[2]) v. Rosthorn, l. c. Schilddrüse. S. 369. — Seitz, Innere Sekretion. Verhandl. d. deutsch. Gesellsch. f. Gyn. Bd. 15. I. S. 389. — Biedl, A., Der Schilddrüsenapparat. Innere Sekretion. Wien u. Berlin, Urban u. Schwarzenberg.

[3]) Markoe, W. J. u. Wing, W. L., Die Schilddrüse in der Schwangerschaft. — Bull. of the Lying-in Hospital of the City of New-York. 1913. Juni; ref. Zentralbl. f. Gyn. 1913. Nr. 45. S. 1675.

treten im Gesicht und mit besonderer Vorliebe an der Stirn, den Schläfen, am Nasenrücken, auf der Oberlippe verhältnismäßig frühzeitig gelbliche oder bräunliche Flecken auf. Ihre Intensität schwankt je nach der Grundfarbe der Haut, dem Teint und der Jahreszeit. Im Winter und bei hellblonden Graviden mit lichterer Haarfarbe werden sie seltener und schwächer angetroffen. Diese Flecken, die in weniger ausgeprägten Fällen mit Sommersprossen verwechselt werden können, bezeichnet man als Chloasma uterinum (grüngelbe Gesichtsmaske der Schwangeren). Obgleich sich nun das Chloasma uterinum in 74% der Fälle überhaupt, in 35% sehr stark ausgeprägt findet und objektiv feststellbar ist (Hoffner[1]), hat es als diagnostisches Zeichen nur einen untergeordneten Wert und zwar aus folgenden Gründen: Einmal kommt ein Chloasma bei jungen amenorrhoischen oder dysmenorrhoischen Mädchen vor, ferner kann das Gesichtspigment bei Frauen, die schon geboren haben, noch eine geraume Zeit persistieren, endlich führen sowohl das Klimakterium als auch die Menopause oder Genitalerkrankungen gelegentlich zu stärkerer Pigmentablagerung.

Die anderen Körperstellen, an denen es in der Regel, besonders bei Brünetten zu einer starken Pigmentierung kommt, sind, wie schon bei den Brustveränderungen beschrieben, die Warzenhöfe und Mamillen, sodann die äußeren Geschlechtsteile (Damm und Labien werden oft tiefbraun), die Nabellinie und der Nabel selbst. Diese Stellen scheinen zur Pigmentdeponierung durch den vermehrten Blutzufluß und nicht entsprechenden Abfluß disponiert; die Nabellinie als sog. embryonale Schlußlinie erhält diese Eigenschaft durch ihr Narbengewebe (Ahlfeld). Die Pigmentierung der Linea alba — Linea fusca — reicht in Form eines Pigmentstreifens bis fast zum Processus ensiformis. Die Pigmentanhäufung am Nabel und seiner Umgebung stellt manchmal einen braunen, mehr oder minder scharfen Ring dar; oder die Linea fusca umgeht ihn nach der Art einer bajonettartigen Abknickung meistens nach der rechten Seite hin; diese laterale Fortsetzung der braunen Nabellinie und den gebräunten Schatten um den Nabel herum bezeichnet man als „Areola umbilicalis",

Alle diese Pigmentationen haben an sich, so sehr sie in ausgesprochenen Fällen auf Gravidität hinweisen, nur einen bedingten Wert für die Stütze der Diagnose, weil sie in der Schwangerschaft auch fehlen können.

Was endlich die übrigen, vom Untersucher erkennbaren und feststellbaren Erscheinungen, die Varicen und Ödeme der unteren Extremitäten angeht, so sind sie zumeist lediglich der physikalische Ausdruck des Druckes des die Frucht enthaltenden, vergrößerten und schweren Uterus und der Frucht selbst sowie der konsekutiven mechanischen Behinderung des Blutrückstromes und der Lymphzirkulation; sie ermöglichen natürlich wegen ihres Vorkommens aus pathologischen Gründen keine spezielle Diagnose. Diese Erscheinungen stellen schon die schmale Grenze zwischen Physiologischem und Pathologischem dar, an der der Organisms während des Ablaufes der Gravidität steht. Ganz besonders deutlich aber beweisen diese Tatsachen die vielfachen, im Bereiche des subjektiven Befindens sich abspielenden Schwangerschaftsreaktionen, die Schwangerschaftsbeschwerden.

Die meisten der konsensuellen Beschwerden, mögen sie nun innerhalb des Digestions- oder Nervenapparates gelegen sein, sind eigentlich schon aphysiologische oder pathologische Reaktionen, wobei es sich entweder um graduelle oder individuelle Unterschiede in der Wirkung handeln dürfte. In erster Linie gilt das von dem wegen der Häufigkeit des Vorkommens im allgemeinen nachgerade

[1]) Hoffner, Über Schwangerschaftsveränderungen außerhalb der Genitalsphäre. Hegars Beitr. 1901. Bd. 4, S. 466; und Dissert. Heidelberg.

als selbstverständliche Folge betrachteten Schwangerschaftserbrechen, dem Vomitus matutinus oder der Emesis gravidarum; die Hyperemesis besitzt in ausgeprägten Fällen einen exquisit pathologischen Charakter. Die Genese dieses auf eine gewisse Toxikose weisenden und offenbar vom Stoffwechsel des sich normal und pathologisch entwickelnden Eies herrührenden Symptomes ist noch immer nicht klar gestellt. Es gibt Fälle, in denen das Erbrechen sehr bald; einige Tage nach der Konzeption, beginnt. Interessant erscheint der Umstand, daß die Emesis ohne pathologische Begleiterschei-



Fig. 127.
Mäßige Varikositäten und chronisches Ödem der unteren Extremitäten bei einer 26jährigen II Para im 9. Monat der Schwangerschaft. (Photographische Aufnahme; aus v. Winckel.)

nungen bei Primigraviden etwas häufiger zu sein und nach Ablauf der ersten drei Schwangerschaftsmonate fast gesetzmäßig zu verschwinden pflegt. Die gelegentliche Begleiterscheinung der vermehrten Speichelsekretion, die Salivation und der Ptyalimus, besitzt ebenfalls pathologische Dignität. Diese wie die folgenden subjektiven Empfindungen: Die Übelkeit, die Appetitlosigkeit, die abnormen Speisegelüste, die Aversion vor ganz bestimmten Speisen, die Unregelmäßigkeiten in der Verdauung, Sodbrennen, Stuhlverstopfung; die Störungen im Bereiche der Vasomotoren, Kongestionen, Hitzegefühl, Ohn-

machtzustände; die nervösen Störungen, die zentralen wie die peripheren (Neuralgien, Kopf- und Zahnschmerzen, wechselnde Gemütsstimmungen bis zu depressiven Zuständen), sind ebenfalls noch nicht nach ihrem ätiologischen Zusammenhang, und inwieweit nicht Einflüsse von den Drüsen mit innerer Sekretion bestimmend sind, geklärt; sie stellen rein klinische, mehr oder minder von den Beobachtungen und Angaben der betreffenden Frauen abhängige Symptome dar und lassen nur unter ganz bestimmten Einschränkungen auf den Bestand einer Gravidität zurückschließen: Wenn andere Ursachen als die Gravidität ausgeschlossen werden konnten, wenn sie bei gesunden Frauen zusammen mit anderen auf Schwangerschaft hinweisenden und objektiveren Symptomen auftreten oder sich nur bei früherer Gravidität gezeigt hatten.

Gruppiert man alle die geschilderten Veränderungen und Symptome nach ihrer diagnostischen Wertigkeit, so ergeben sich wahrscheinliche und unsichere oder mutmaßliche Schwangerschaftszeichen. Je früher der Zeitpunkt, zu dem die Gravidität diagnostiziert werden soll, in der ersten Schwangerschaftshälfte oder bei pathologischer Eientwickelung in der ersten und zweiten Hälfte, um so größer ist die Bedeutung der Summe aller und besonders der objektiv konstatierbaren Symptome; denn die einzelnen Zeichen ergänzen sich. Aber selbst dann wird in den schwieriger gelagerten Fällen der vorsichtige Arzt mit der Bestimmtheit der Diagnose zurückhaltend sein und sie besser von der Beobachtung des weiteren Verlaufes abhängig machen.

Erst mit dem Auftreten der von der Frucht unmittelbar ausgehenden und daher die Existenz der Frucht objektiv beweisenden Zeichen läßt sich die Diagnose auf Schwangerschaft sichern. Diese Zeichen lassen sich manchmal schon von der 16. Woche, jedenfalls aber von der 20. Woche ab feststellen. Die größte Bedeutung kommt dem Nachweis von Fruchtteilen zu, besonders dann, wenn die Frucht intrauterin abgestorben ist.

Die einzelnen Kindesteile besitzen für den palpatorischen Nachweis folgende Charakteristika. Der Kopf zeigt eine gleichmäßige Oberfläche, ist von harter Konsistenz, runder Form und großer Beweglichkeit. Diese durch die gelenkige Verbindung mit der Halswirbelsäule bedingte Beweglichkeit ermöglicht das für einen im flüssigen Medium freischwebenden, festen Körper charakteristische Symptom des Ballottements. Das ist das Gefühl des Anschlagens oder An- und Zurückschlagens des Kopfes an den palpierenden Finger (Ballottement simple; choc en retour, Ballottement double, Pajot). Voraussetzung ist, daß der Kopf nicht im Becken fixiert ist und daß das Fruchtwasser nicht abgelaufen ist. Der Steiß dagegen läßt infolge seiner festeren, nicht allseitig beweglichen Verbindung mit der Wirbelsäule nicht das ausgesprochene Phänomen des Ballottements zustande kommen, es sei denn, daß eine größere Fruchtwassermenge vorhanden ist. Aber selbst dann ist der Steiß wegen seiner für das Palpationsgefühl ganz andersartigen Qualitäten wohl vom Kopf zu differenzieren. Er ist zwar auch ein großer, kugeliger Kindesteil, fühlt sich aber infolge seiner unebenen Oberfläche und teilweise weichen Konsistenz nicht so fest, gleichmäßig hart und rund an wie der Kopf. In seiner Nähe lassen sich leicht kleine Teile feststellen. Immerhin kommen gelegentlich Verwechslungen zwischen Kopf und Steiß vor. Daher ist immer das Verhalten dieser beiden großen Teile (Pole) zueinander zu beachten.

Die Extremitäten der Frucht, „die kleinen Teile", imponieren als unebene, kleine, walzenförmige, sehr bewegliche, oft genug schon für das Auge erkennbare Prominenzen, die ihren Ort häufig wechseln. Der Rücken der Frucht, der zu den „großen Teilen" gerechnet wird, ist eine über die Fläche gewölbte, breite, glatte Walze, an der Unebenheiten nicht wahrzunehmen

sind, und die sich zwischen den beiden Polen (Kopf und Steiß) erstreckt. Diese Qualität wird bei absichtlicher Verstärkung der Dorsokonvexität der Wirbelsäule noch deutlicher.

Die von der zweiten Schwangerschaftshälfte ab sich äußernden Zeichen des Lebens der Frucht, die Kindesbewegungen und kindliche Herzaktion, vervollständigen und sichern das Erkennen der Existenz der Frucht. Das plötzliche Auftreten und Verschwinden kurzer Stöße und Vorbuckelungen ist so charakteristisch, daß Verwechslungen mit anderen Bewegungserscheinungen im Bereiche des Abdomens, wie Darmbewegungen, Darmsteifungen, Fortbewegung grober Ingesta, partielle Kontraktionen der Bauchmuskulatur, fortgeleitete Aortenpulsationen, unter physiologischen Verhältnissen stets ausgeschlossen werden können. Allerdings können schwache Bewegungen dem Nachweis gelegentlich Schwierigkeiten bereiten; übrigens können die Kindesbewegungen durch entsprechende Reize ausgelöst und verstärkt werden. Die fetale Herzaktion pflegt im allgemeinen früher als die Bewegungen der Extremitäten der Frucht aufzutreten (Sarwey). Gemeint ist dabei nicht die für die Entwickelung des Herzens bedeutsame Pulsation des Herzschlauches, sondern die distinkten, frequenten, mit der mütterlichen Aktion nicht isochronen Doppeltöne, im Mittel 140 pro Minute oder das Nabelschnurgeräusch. Das Geräusch hat einen blasenden, hauchenden Charakter und ist ebenfalls dem mütterlichen Puls anisochron, der kindlichen Aktion aber isochron und entsteht durch Strömungsbehinderung in den Nabelschnurgefäßen. Daß das Geräusch nicht, wie Bumm anzunehmen geneigt ist, im Herzen des Kindes nach Art der akzidentellen Geräusche bei Erwachsenen entsteht, konnte Skutsch [1]) gewissermaßen experimentell beweisen. Er konnte in einem Falle von zweiter Schädellage sehr deutlich die über den Rücken entlanglaufende Nabelschnur, ihre Pulsation fühlen und durch leichten Druck mit dem Stethoskop das Geräusch erzeugen und demonstrieren.

Es ergibt sich folgende, besonders für die erste Schwangerschaftshälfte, in Betracht kommende Einteilung:

I. Unsichere oder mutmaßliche Schwangerschaftszeichen (extragenitale Sphäre):
   1. Zunahme des Leibesumfanges mit oder ohne Striae.
   2. Pigmentationen im Gesicht (Chloasma uterinum), am Abdomen (Linea fusca, Areola umbilicalis).
   3. Störungen innerhalb des Digestionsapparates: Erbrechen, abnorme Eßgelüste, Appetitlosigkeit, Obstipation.
   4. Störungen innerhalb des Nervensystems (konsensuelle Beschwerden): Neuralgische, vasomotorische, psychische.

II. Wahrscheinliche Schwangerschaftszeichen (Genitalsphäre):
   1. Amenorrhoe (Sistieren der Ovulation).
   2. Veränderungen an der Vulva und Vagina: Pigmentation, livide Verfärbung (Hyperämie, Zyanose), Schwellung und Auflockerung.
   3. Veränderungen am Uterus selbst: Livide Verfärbung, Auflockerung, Größe und Stellung der Portio; Rundung des Muttermundes bei Primigraviden; Größe und Wachstum des Corpus uteri, Konsistenz und Konsistenzwechsel, Formveränderung des Korpus (Piskaçekscheş Zeichen), Kompressibilität des Isthmus (Konsistenzdifferenz zwischen Korpus und Collum uteri, Hegar I.), Faltenbildung der Korpusvorderwand (Hegar II.).

[1]) l. c. S. 685, 688.

4. Veränderungen der Brüste: Anschwellung und Vergrößerung der Brüste, Venenerweiterung, Striae, Pigmentation (primäre und sekundäre Areola mammae), Sichtbarwerden der Montgomeryschen Drüsen, vermehrte Erektilität der Warzen, Kolostrumsekretion.
5. Die Serumfermentreaktion nach Abderhalden.

III. Sichere Schwangerschaftszeichen: Nachweis der Kindesteile, Nachweis der Kindesbewegungen, Nachweis der kindlichen Herzaktion.

II. Diagnostik der Schwangerschaft.

Die Diagnostik hat naturgemäß in erster Linie die Frage auf Bestand einer Gravidität zu beantworten; sodann hat sie aber eine weitere Reihe von diagnostischen Fragen zu lösen, die erst in ihrer Gesamtheit die Prognose bestimmen. Diese Fragen lauten:

1. Besteht Schwangerschaft?
2. Handelt es sich um eine Primi- oder Plurigravida?
3. Welches ist der Zeitpunkt der Schwangerschaft, an welchem Termin ist die Niederkunft zu erwarten?
4. Lebt die Frucht?
5. Welche Lage hat die Frucht?
6. Wie ist die Größe der Frucht?
7. Wie ist die Beschaffenheit des Beckens nach Form und Größe?
8. Liegt eine Einlings- oder Mehrlingsschwangerschaft vor?
9. Ist der Sitz und die Entwickelung des Eies normal?
10. Liegen extragenitale Komplikationen durch pathologische Prozesse vor?

Diese Aufgaben der Diagnostik zu erfüllen, ist Sache der speziellen geburtshilflichen Untersuchung. Sie soll hier nur so weit abgehandelt werden, als sie sich auf den regulären physiologischen Schwangerschaftsverlauf bezieht; sie hat daher nur die ersten sieben Punkte zu berücksichtigen. Da die Schwangerschaft einen Entwickelungsvorgang darstellt, die von ihr ausgesandten Erscheinungen und ausgelösten Veränderungen im Gesamtorganismus der Mutter wie in den Genitalorganen selbst, wie wir gesehen haben, je nach der Dauer der Schwangerschaft verschieden sind und eine verschiedenartige diagnostische Beweiskraft besitzen, so ergibt sich auch eine gewisse Differenz in der Untersuchungstechnik. Die Darstellung der Untersuchungstechnik soll im Interesse der Kürze und Übersichtlichkeit in systematischer Reihenfolge gegeben werden.

1. Anamnese.

Immer empfiehlt es sich, der Untersuchung die vollständige Anamnese vorausgehen zu lassen. Der Anfänger hält sich dabei am besten an ein gewisses Schema und stellt seine Fragen in einer gewissen Reihenfolge. Es versteht sich von selbst, daß die Anamnese mit persönlichem Geschick und Takt dem Individuum und dem Zweck der ärztlichen Beratung anzupassen und zu modifizieren ist. Denn oft genug wird in der Sprechstunde des Frauenarztes der Wunsch zum Vater des Gedankens. Bald möchte die Frau, von dem sehnlichsten Wunsche auf Nachkommenschaft beherrscht, aus dem Munde des Arztes hören, daß Schwangerschaft eingetreten ist. Dieser Wunsch hat durch die Autosuggestion die verschiedensten Schwangerschaftsempfindungen gezeitigt; die Frau klagt über Erbrechen, glaubt, daß der Leib und die Brüste

an Umfang zugenommen haben und deutet die Darmbewegungen gar als Kindesbewegungen. In dieser Vorstellung wird alles bereitet, das Kind würdig zu empfangen. Viel öfter aber wird aus Angst vor einem Fehltritt die Sachlage zu verschleiern versucht. Unvoreingenommen und ohne in die Patientin hineinzuexaminieren, ist die Anamnese zu erheben.

Die systematische Anamnese beginnt mit der Frage nach dem Alter, nach dem Beruf und danach, die wievielte Schwangerschaft vorliegt. Diese Frage ist in prognostischer Beziehung, besonders bei Erstgeschwängerten, von besonderer Bedeutung. Die Angaben über das Optimum für die Erstgeburt variieren außerordentlich; es ist aber für den Arzt und die Geburt selbst von gleicher Wichtigkeit. Die Grenze schwankt nach unten wie nach oben. Ahlfeld [1]) und Bidder [2]) lassen die völlige Reife, die volle Blütezeit in unseren Breiten mit dem 20. Lebensjahre, Ploetz [3]) mit dem 24. Jahre beginnen. Im allgemeinen sieht die Mehrzahl der Autoren das 20. bis 24. Jahr als die untere Grenze für die der Erstgeburt günstigste Zeit an. Der Begriff der alten Erstgebärenden setzt mit dem 28. Jahre ein (Leopold); allerdings wird hierfür auch erst das 30. (Ahlfeld, Winckel), von Mangiagalli sogar das 35. Lebensjahr angenommen. In neuester Zeit ist das Thema der jungen Erstgeburt von den verschiedensten Gesichtspunkten aus, im Hinblick auf die Mutter und das Kind, Gegenstand ausführlicher Untersuchungen geworden. Danach wird ihr Optimum früher als bisher gesetzt. Fetzer [4]) fand bei einer Untersuchung des Tübinger Prolapsmateriales, daß der Prolaps nicht, wie zumeist angenommen wurde, eine Folge einer vielfachen Mutterschaft, sondern der späten Erstgeburt ist. Das „spät“ beginnt nach dieser Statistik schon mit dem 20. Jahre, um dann schnell anzusteigen. Nach Sellheim [5]) ist die Heirat einer Frau nach dem 20. Jahre ein Verzicht auf die günstigste Art der Vorbildung, Bildung und Rückbildung des Geburtsweges. Bondys [6]) Untersuchungen gaben etwa das gleiche Resultat. Die allgemein herrschende Ansicht, daß die Frau erst nach dem 20. Jahre oder gar noch später in das günstigste gebärfähige Alter tritt, ist nach ihnen nicht stichhaltig. Bondy bezeichnet als das Optimum für die Erstgeburt das 18.—20. Jahr und als die physiologische Breite für die Erstgeburt die Zeit vom 18.—23. Jahre. Nach dem 23. Jahre sinken die günstigen Bedingungen für die Erstgeburt so rasch, daß sich von hier ein kontinuierlicher Übergang zu der „alten Erstgebärenden“ nachweisen läßt. Richter und Hieß [7]), die allerneuestens das große geburtshilfliche Material der Schautaschen Klinik in Wien auf die Frage über das für die erste Geburt günstigste Alter untersuchten, verlegen die physiologische Breite für die erste Geburt zwischen das 17.—26. Lebensjahr und das Optimum innerhalb dieser Grenzen auf das 18.—23. Lebensjahr. Erst nach dem 26. Lebensjahr vollzieht sich nach diesen Autoren der Übergang zur alten Erstgebärenden (29. Lebensjahr).

---

[1]) Ahlfeld, F., Die Geburten älterer Erstgeschwängerten. Arch. f. Gyn. Bd. 4, S. 510.

[2]) Bidder, E., Über den Einfluß des Alters der Mutter auf das Geschlecht des Kindes. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 2, S. 358.

[3]) Plötz, Die Tüchtigkeit unserer Rassen.

[4]) Fetzer, M., Der Genitalprolaps eine Folge der späten Erstgeburt. Münch. med. Wochenschr. 1910 S. 73 u. Hegars Beitr. z. Geburtsh. u. Gyn. 1910, Bd. XV, S. 305.

[5]) Sellheim, Zeitschr. f. soz. Med., Säuglingsfürsorge etc. Bd. 5. Hegars Beitr. Bd. 15. S. 308.

[6]) Bondy, O., Die Geburt in den Entwickelungsjahren. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1911. Bd. 69. S. 213.

[7]) J. Richter und V. Hieß, Über das für die erste Geburt günstigste Alter. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. 1913. Bd. 38. S. 625.

Die Beantwortung der Frage nach der Primi- oder Plurigravidität ist später bei der Untersuchung zu kontrollieren; überstandene Geburten werden gelegentlich zu verheimlichen gesucht. Der Beruf und die Beschäftigungsart der Frau ist in hygienisch-diätetischer und prognostischer Hinsicht von Belang (z. B. Arbeiterinnen, Servierfräuleins, Prostituierte).

Zur Frage nach den Personalien gehört ferner die nach den familiären und hereditären Verhältnissen (nach Krankheiten, Todesursache von Eltern und Geschwistern). Von allgemein ärztlichem und geburtshilflichem Interesse ist hierbei die Belastung durch Tuberkulose, durch Nerven- oder Geisteskrankheiten; von besonderer geburtshilflicher Bedeutung die Zwillingsschwangerschaft in der Aszendenz.

Nach Feststellung des Alters etc. durchforscht man die Lebensjahre nach den einzelnen Lebensdezennien, die ja in ganz bestimmter Richtung charakterisiert sind: Das Kindesalter, die Pubertätszeit, die Gestationsperiode. Krankheiten, die im Kindesalter überstanden wurden, lassen gelegentlich direkte Residuen zurück. In dieser Beziehung spielt die Rachitis oder „englische Krankheit" die wichtigste Rolle:

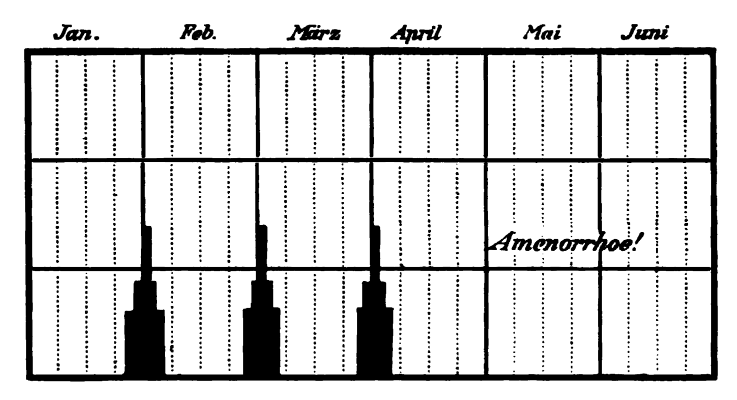


Fig. 128.

Blutungskurve nach Kaltenbach. (Original.)

Wegen der bekannten Beeinflussung des Gesamtskeletts, besonders aber des Beckens; denn die Hauptformen des engen Beckens sind auf rachitischer Basis entstanden. Die Trägerinnen rachitischer Residuen wissen zumeist anzugeben, ob sie die englische Krankheit überstanden haben. Einmal bleiben sehr offensichtliche Verbiegungen und Verkrümmungen der Wirbelsäule, der Extremitäten, des Thorax und unregelmäßiger Gang zurück. Die Ursache dieser Störungen ist solchen Frauen als auffallende Erscheinung von den Eltern übermittelt. Oft genug erfährt man, durch derartige Anomalien des Knochenbaues, der Kleinheit und Plumpheit der Figur, der Massigkeit und Vierschrötigkeit des Schädels aufmerksam geworden, auf Befragen, daß das Laufen spät gelernt wurde oder daß das Laufen wieder verlernt wurde. Normalerweise beginnen die Gehbewegungen am Ende des ersten und zu Anfang des zweiten Lebensjahres. Gelegentlich wird auch angegeben, die Zähne seien zu spät gekommen. Außer der Rachitis hinterläßt auch die Tuberkulose des Kindesalters (Frage nach Skrofulose!) Merkmale einer überstandenen Skeletterkrankung, die, wie bei der Koxitis, eine Rückwirkung auf das Becken auszuüben vermag.

Von den Infektionskrankheiten, die erfahrungsgemäß und vorwiegend die Kindheit belasten und noch nach Jahr und Tag die Suffizienz lebenswichtiger Organe, Herz und Nieren, gegenüber der Mehrbelastung durch die Schwangerschaft und dadurch die Prognose der Gestationszeit beeinträchtigen können, kommen Masern, Scharlach und Diphtherie in Betracht. Auch eine etwa früher konstatierte Neigung zu Albuminurien (orthotische Albuminurie) ist wegen der in der Gravidität häufigen Nierenstörungen von Belang.

Das zweite Lebensdezennium erfährt durch die Menarche und die Pubertät eine scharfe Cäsur. Zunächst ist immer der Typus der Periodenblutungen (Beginn, Intervall, Dauer, Stärke der Blutungen, konsensuelle Erscheinungen), sodann sind die mit der Entwickelungszeit verknüpften Krankheiten zu eruieren.

Januar	Februar	März	April	Mai
1 D. Neujahr	1 S. 4. S. n. Epiph.	1 S. 1. Invocavit	1 M. Theodora	1 F. Philipp. Jak.
2 F. Abel, Seth	2 M. Mariä Rein.	2 M. Louise	2 D. Theodosia	2 S. Sigismund
3 S. Enoch, Dan.	3 D. Blasius	3 D. Kunigunde	3 F. Christian	3 S. 3. Jubilate
4 S. S. n. Neuj.	4 M. Veronica	4 M. Quatember	4 S. Ambrosius	4 M. Florian
5 M. Simeon	5 D. Agatha	5 D. Friedrich	5 S. 6. Palmar.	5 D. Gotthard
6 D. Heil. 3 Kön.	6 F. Dorothea	6 F. Fridolin	6 M. Sixtus	6 M. Dietrich
7 M. Melchior	7 S. Richard	7 S. Felicitas	7 D. Cölestin	7 D. Gottfried
8 D. Balthasar	8 S. Septuagesimä	8 S. 2. Reminisc.	8 M. Tiborius	8 F. Stanislaus
9 F. Caspar	9 M. Apollonia	9 M. Prudentius	9 D. Gründonn.	9 S. Hiob
10 S. Pauli Eins.	10 D. Renata	10 D. Henriette	10 F. Karfreitag	10 S. 4. Cantate
11 S. 1. S. n. Epiph.	11 M. Euphrosina	11 M. Sächs. Bußt.	11 S. Hermann	11 M. Mamertus
12 M. Reinhold	12 D. Eulalia	12 D. Gregor d. Gr.	12 S. Ostersonntag	12 D. Pankratius
13 D. Hilarius	13 F. Benignus	13 F. Ernst	13 M. Ostermontag	13 M. Servatius
14 M. Felix	14 S. Valentinus	14 S. Zacharias	14 D. Tiburtius	14 D. Christian
15 D. …uk	15 S. Sexagesimä	15 S. 3. Oculi	15 M. Olympiades	15 F. Sophia
16 F.	16 M. Juliana	16 M. Cyriacus	16 D. Carisius	16 S. Peregrinus
17 S.	17 D. …antia	17 D. Gertrud	17 F. Rudolph	17 S. 5. Rogate
18 S. …iph.	18 M.	18 M. Mittfasten	18 S. Florentin	18 M. Erich
19 M. …and	19 D.	19 D. Joseph	19 S. 1. Quasimodo	19 D. Potentiana
20 D. Fabian, Seb.	20 F.	20 F. Hubert	20 M. Sulpitius	20 M. Anastasius
21 M. Agnes	21 S. …ora	21 S. …ictus	21 D. Adolph	21 D. Himmelf.
22 D. Vincentius	22 S. Estomihi	22 S.	22 M. Lothar	22 F. Helena
23 F. Emerentiana	23 M. Reinhard	23 M.	23 D. Georg	23 S. Desiderius
24 S. Timotheus	24 D. Fastnacht	24 D.	24 F. Albert	24 S. 6. Exaudi
25 S. 3. S. n. Epiph.	25 M. Aschermitt.	25 M. … Verk.	25 S. Markus Ev.	25 M. Urban
26 M. Polycarp	26 D. Nestor	26 D. Emanuel	26 S. 2. Mis. Dom.	26 D. Eduard
27 D. Joh. Chrysost.	27 F. Leander	27 F. Rupert	27 M. Anastasius	27 M. Beda
28 M. Karl	28 S. Justus	28 S. Gideon	28 D. Therese	28 D. Wilhelm
29 D. Samuel		29 S. 5. Judica	29 M. Sibylla	29 F. Maximilian
30 F. Adelgunde		30 M. Guido	30 D. Josua	30 S. Wigand
31 S. Valerius		31 D. Amos		31 S. Pfingstsonnt.

Fig. 129.
Graphische Darstellung der Menstruationsverläufe nach Sellheim. (Original.)

Die Beurteilung der Amenorrhoe ist nur aus der Kenntnis des Menstruationstypus möglich. Die Blutungsverläufe sind bei einer in der Pubertät besonders häufigen und von der Ovarialfunktion abhängigen Konstitutionsanomalie, der Chlorose, oft in einem jener Punkte abgeändert; in diesen Fällen und bei Verdacht auf einen anormalen Graviditätsverlauf (Extrauteringravidität) empfiehlt es sich, durch kurvenmäßige Darstellung (Blutungskurven, Kaltenbach) einen Einblick in den Zyklus zu gewinnen (Fig. 128). Statt dieser Kurven kann man nach dem Vorgang Sellheims auch einen gewöhnlichen Kalender in einfacher Weise zur graphischen Darstellung benutzen, indem man die Tage der Blutung dick anstreicht und durch verschiedene Länge der horizontalen Striche die Stärke der Blutung in drei Graden (schwach, mittelstark, sehr stark) zum Ausdruck bringt (Fig. 129). Das Datum und der

Verlauf der letzten Menstruationsblutung (erster Tag. Dauer und Stärke der letzten Periodenblutung muß besonders pünktlich festgestellt werden, weil ja dieser Termin zur Berechnung der Schwangerschaftsdauer, der vermutlichen Niederkunft und zum Vergleich mit dem später zu erhebenden objektiven Befunde dient. Alle atypischen Blutungen, mit oder ohne längerer Cessatio mensium, besitzen eine pathologische Dignität und lassen sich durch die kurvenmäßige Darstellung der Blutung übrigens auch viel besser verwerten.

Gelegentlich können auch Anhaltspunkte für den vermutlichen Termin der Konzeption, besonders bei außerehelichen Kohabitationen, aus der Anamnese gewonnen werden. Die Angaben hierüber sind aber nur mit größter Skepsis zu verwerten (Alimentationsprozesse!). Die diesbezügliche Frage hat mit Zurückhaltung und Takt zu geschehen.

Da die in der Pubertät zur vollen Entfaltung kommende innere Sekretion der Ovarien einen protektiven Einfluß auf die Entwickelung der geschlechtlichen Eigenart physiologischerweise ausübt, so hört man gelegentlich auch die Angabe über Vergrößerung und Schwellung der Brustdrüse, seltener sogar über Abscheidung von Sekret im Zusammenhang mit den Menstruationen. Bedeutsamer sind natürlich die von einer nicht geregelten Entfaltung der Ovarialtätigkeit abhängigen Entwickelungsstörungen der Genitalien und des Skelettes (Hypoplasie, Infantilismus). Im übrigen müssen natürlich auch die in diesem bedeutsamen Lebensdezennium überstandenen Erkrankungen, besonders Infektionskrankheiten (Anginen, Gelenkrheumatismus, Typhus, Pneumonie) registriert werden. Die Tuberkulose macht beim weiblichen Geschlecht gar nicht so selten in der Pubertätszeit mit oder ohne Chlorose ihre ersten klinischen Erscheinungen; ja, eine beginnende Tuberkulose kann zunächst Amenorrhoe und das Bild der Chlorose zeigen. Der Ausfluß, der bei jungen Mädchen und Frauen mit der Bleichsucht als Ausdruck der veränderten Ovarialfunktion einhergehen, aber auch als selbständiges, sehr lästiges Symptom bestehen kann, ist auf Quantität, Qualität und die Zeit des Eintrittes (prä-, inter-, postmenstrueller Fluor) anamnestisch zu explorieren.

Zur speziellen Anamnese, der über den gegenwärtigen Schwangerschaftsverlauf, leitet man in der Weise über, daß man sich nach bereits überstandenen Schwangerschaften und ihrem gesamten Verlauf erkundigt. Die Kenntnis dessen kann in prognostischer Beziehung für die augenblickliche Gravidität und deren vollen Ablauf von großer Bedeutung sein; denn normale Graviditäten pflegen im großen und ganzen bei dem gleichen Individuum ähnlich zu verlaufen. Hört man aber von irgendwelchen Abweichungen vom Normalen, so ist eine möglichst sorgfältige Erforschung der ursächlichen Momente nötig. Man erkundigt sich in systematischer Form also nach:

1. Verlauf, Störungen während früherer Schwangerschaften, Komplikation durch Allgemeinerkrankungen.
2. Spontaner oder operativ beeinflußter Verlauf, Dauer der Geburt, ev. Art der Kunsthilfe; Geburtsverletzungen und ihre Versorgung. Befinden der Frucht nach der Geburt (lebende, ausgetragene, tote, unreife Frucht). Anomalien der Geburt (enges Becken, Gemini, abnorme Lagen, Blutungen, Krämpfe).
3. Verlauf der Nachgeburtsperiode (spontan oder künstlich beendet); Größe des Blutverlustes (habituelle Blutungen).
4. Dauer des durchgehaltenen Wochenbettes, sein Verlauf (Fieber, lokalisierte Entzündungsprozesse, Allgemeininfektion); Stillgeschäft und seine Störungen (durchwegs natürliche Ernährung, Amme, Allaitement mixte); Wiedereintritt der Menstruation post partum.

Besonders eingehend ist der Verlauf der augenblicklichen Schwangerschaft zu durchforschen. Alle die gewöhnlichen subjektiven Schwangerschaftserscheinungen (Übelkeit, Erbrechen, Störungen von seiten des Digestionsapparates etc.) und Beobachtungen (Zunahme des Leibesumfanges, Veränderungen der Brüste, Pigmentationen, Striae) werden berücksichtigt. Dem Termin der erstmals gefühlten Kindesbewegungen ist deshalb Beachtung zu schenken, weil dieses Symptom außer dem letzten Menstruations- und ev. bekannten Konzeptionstermin bei der Berechnung der Schwangerschaftsdauer und des vermutlichen Niederkunftstermines unter Berücksichtigung des objektiven Befundes verwertet wird. Gewöhnlich treten die Kindesbewegungen zwischen dem 4. und 5. Schwangerschaftsmonat (Kalendermonat) oder zwischen der 18. und 20. Schwangerschaftswoche erstmals auf. Wird ein Nachlassen oder gar Verschwinden der Bewegungen angegeben, so ist bei der objektiven Prüfung des Lebens der Frucht besonders sorgfältig zu verfahren; ev. müssen noch andere auf den Tod der Frucht hinweisende Zeichen aufgesucht werden.

Abgesehen von diesen auf den Bestand und Verlauf der Schwangerschaft direkt hindeutenden und wichtigen Punkten muß allen Äußerungen der Ratsuchenden, auch dem scheinbar gleichgültigsten Hinweis auf Störungen irgend einer Körperfunktion oder Beschwerden schon beim Befragen Beachtung geschenkt werden; wo dieser Hinweis nicht spontan erfolgt, muß die Anamnese in jener Richtung gleich oder während der objektiven Untersuchung ergänzt werden; denn die Gravidität ist infolge der Schwangerschaftsbeeinflussung des Gesamtorganismus, wie kaum ein zweiter Lebensvorgang, ein Prüfstein auf seine Integrität und Leistungsfähigkeit; die Grenze zwischen Physiologischem und Pathologischem ist oft genug äußerst schmal. Niemals darf die Nierenfunktion außer acht gelassen werden, gleichgültig, ob es sich um eine Erst- oder Mehrgeschwängerte handelt. Es ist nach der Menge und Beschaffenheit des Urins, der Häufigkeit der Urinentleerungen und nach ev. Beschwerden bei ihr sorgfältig zu fragen. Einen guten Einblick in die Häufigkeit der Harnentleerung gewinnt man, wenn man sich nach der Zahl der nächtlichen Miktionen, unter Berücksichtigung der abendlichen Flüssigkeitsaufnahme natürlich, erkundigt. Die Zahl der nächtlichen Miktionen prägt sich gewöhnlich durch die Unterbrechung des Schlafes viel nachhaltiger dem Gedächtnis der betreffenden Frauen ein. Im Anschluß an diese Frage über die Funktion des uropoëtischen Systems ist auch die nach Schwellungen der unteren Extremitäten, der äußeren Genitalien und höher gelegener Körperabschnitte notwendig. Ödeme der unteren Extremitäten und Knöchelgegend, die mit Blutaderknoten oder Venektasien vergesellschaftet sind, pflegen über Nacht nach Entledigung der Körper- und Fußbekleidung und infolge der Ruhelage nachzulassen oder ganz zu verschwinden. Die Ödeme aller übrigen Körperabschnitte (des Genitales, der Bauchhaut, der Augenlider, des Gesichtes) sind naturgemäß viel bedeutungsvoller und weisen auf intensivere Funktionsstörungen des Harn- oder Herz-Gefäßapparates hin. Die stärkeren Varicen werden besonders gerne von den Mehrgeschwängerten in der Anamnese hervorgehoben; im allgemeinen sind sie, abgesehen natürlich von der Gefahr der Berstung und des gefahrdrohenden Blutverlustes, harmlos. Die feinsten Venektasien lösen unter dem Einfluß der Wärme besonders wollener Bekleidung und durch das Scheuern häufig einen sehr intensiven Juckreiz aus. Das Scheuern und Kratzen an diesen Stellen führen zur Hautusur, zum Substanzverlust und werden dadurch zur Grundlage des lästigen, in der Heilung schwer zu beeinflussenden und leicht infizierbaren Ulcus cruris und sekundärer Thrombophlebitis.

2. Die Untersuchung.

A. Allgemeinstatus.

Nach dem, was wiederholt über den Einfluß und die Bedeutung der Schwangerschaft für den Gesamtorganismus, die Gesundheit der Frau und die wechselseitigen Beziehungen, auf denen so sehr die Gesamtprognose beruht, gesagt wurde, bedarf es wohl keiner eingehenderen Begründung mehr, daß jeder geburtshilflichen Untersuchung eine gründliche Prüfung der anatomischen und funktionellen Beschaffenheit des gesamten Körpers, vor allem der lebenswichtigen Organe (Herz, Lungen, Leber, Nieren) vorauszugehen hat. Diese Prüfung geschieht nach den allgemein-ärztlichen Untersuchungsprinzipien. Einzelne Punkte aus dem Allgemeinstatus haben indessen schon eine spezielle diagnostische Wichtigkeit und seien daher besonders erörtert.

Das Knochensystem ist auf den Grad seiner Entwickelung und seine Form zu prüfen. Kleinheit des Wuchses; offensichtliche Verbiegungen der Wirbelsäule (Skoliose, Kyphose, Gibbus); Anomalien des Thorax (Pectus carinatum oder Schusterbrust), Auftreibung der Knorpelknochengrenzen, sog. „rachitischer Rosenkranz", Asymmetrie in der Weite oder Tiefe; Kürze und Plumpheit der Extremitäten, Verkrümmungen der Röhrenknochen, Aufgetriebensein der Epiphysen weisen mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf eine überstandene Rachitis hin. Auch am Kopfskelett können sich gleichzeitig rachitische Residuen nachweisen lassen: Vorspringen der Tubera frontalia, auffallende Breite der Stirn, sog. „tête carrée", defekte oder quergeriefte Zähne. Durch die Skelettanomalien resultiert zumeist eine Abänderung der normalen Gangart; sie kann aber auch ausschließlich durch Erkrankungen und Formveränderung des Beckenringes bedingt sein (schräge Verengerung des Beckens, kongenitale Hüftgelenksluxation, Wirbelgleitbecken, osteomalacisch-difformes Becken). Alle die skizzierten Stigmata weisen letzten Endes auf die Möglichkeit einer dimensionalen Veränderung des Beckens hin und sind besonders festzustellen.

Außer der Untersuchung und Bewertung des Knochensystems ist ein Urteil über den allgemeinen Kräftezustand, Fettpolster und Muskulatur zu gewinnen. Die Beachtung der Farbe und Beschaffenheit der Körperhaut und der Schleimhäute (Anämie, Hämoglobingehalt, Blutbild, Wassermannsche Reaktion; Zyanose, Ödeme, Narben, Exantheme, Effloreszenzen), der Größe und sonstigen Beschaffenheit der Schilddrüse beschließt die Aufstellung des Allgemeinstatus. Je nach der Feststellung besonderer Anomalien oder Komplikationen sind die besonderen Methoden der ärztlichen Untersuchungstechnik anzuwenden.

B. Die spezielle geburtshilfliche Untersuchung.

zerfällt in

a) die äußere Untersuchung (Inspektion, Palpation, Auskultation, Mensuration, Röntgenographie).

b) biologische (serologische) Untersuchung.

c) Die innere Untersuchung.

Unter der äußeren Untersuchung ist zu verstehen:

die Untersuchung der Brüste;
die Untersuchung des Abdomens;
die Untersuchung des äußeren Genitale;
die äußere Untersuchung des Beckens.

Die innere Untersuchung umfaßt:
- die innere und kombinierte Untersuchung des Genitale;
- die innere Untersuchung des Beckens.

a) Äußere Untersuchung.

Die Untersuchung der Brüste erstreckt sich auf die Inspektion und Palpation. Die Besichtigung der Brüste hat eine völlige Befreiung des Oberkörpers von der Kleidung zur Voraussetzung. Abgesehen von der Venenzeichnung und der nach der Haarfarbe und der Haut variablen Pigmentation der Warze, des Warzenhofes und dessen Umgebung fällt zuerst die Größe, Form, Symmetrie und Asymmetrie in die Augen; zwischen der Brustkonfiguration bei Primi- und Plurigraviden besteht ein nicht zu verkennender Unterschied. Die der Erstschwangeren sind halbkugelig oder scheibenförmig, prall, was schon aus der Striaebildung hervorgeht, und sitzen fest der Unterlage auf

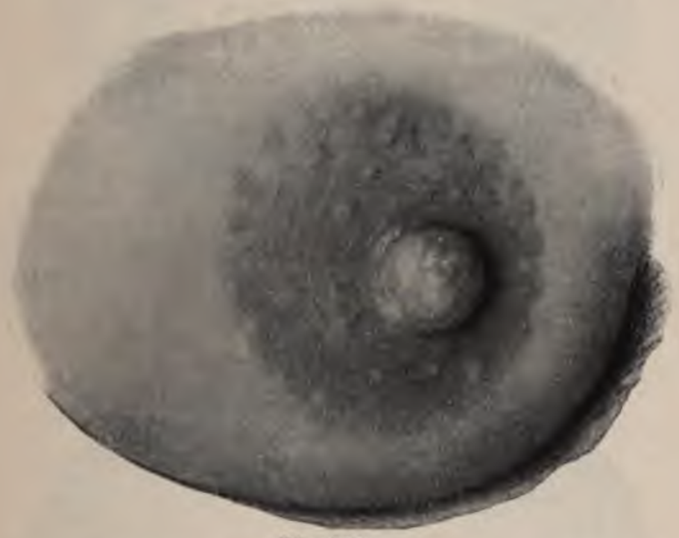


Fig. 130.
Brust und Warze einer Schwangeren. I grav. (Aus Baisch.)

oder stehen etwas seitlich ab (Fig. 130—132). Die Warzen sind im allgemeinen eher klein und niedrig. Bei Frauen dagegen, die schon geboren und gestillt haben, hängen die Brüste bald als schlaffe, bald als schwere Gebilde herab, gelegentlich bis auf das ausgedehnte Abdomen. Striae werden fast ausnahmslos vermißt. Bei fetten Frauen entsteht durch das Herab- und Überhängen der Brüste gerne eine Falte und ein lästiges Ekzema intertrigo unter diesen. Braune, braunrote, leicht schuppende Herde werden nicht selten gefunden; sie entsprechen einer Pityriasis versicolor und deuten auf eine Disposition zur Schweißbildung.

Die Warzen springen bei Mehrgeschwängerten als kolbige, keulenförmige oder zylindrische Gebilde über das Niveau des Warzenhofes heraus. Unter dem Drucke der Kleidung tritt gewöhnlich Kolostrum aus, das sich zusammen mit dem Staub zu einer die Mamilla überdeckenden Borke verbindet. Die glatte oder rissige, unebene Oberfläche der Warzen kann in solchen Fällen

natürlich nicht ohne weiteres erkannt werden. Warzen, die nicht prominieren und nabelartig eingezogen sind, bezeichnet man als „Hohlwarzen". Bei der Betastung läßt sie sich vorübergehend durch den taktilen Reiz zum Vorspringen

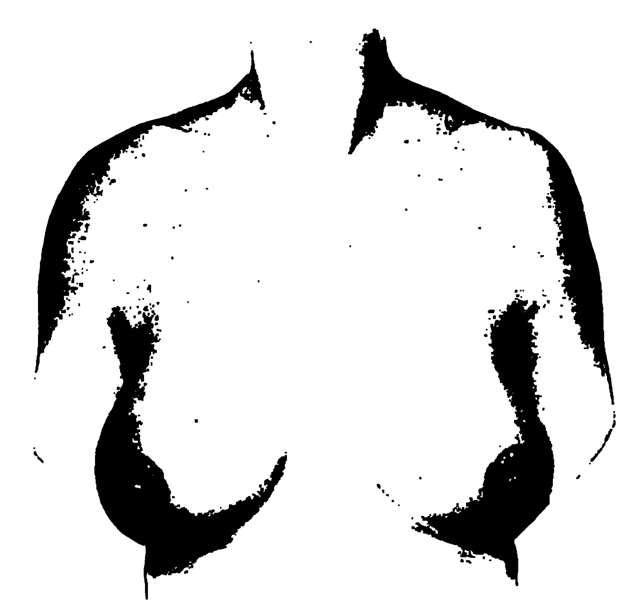


Fig. 131.
Brüste einer wiederholt schwangeren Frau. (Aus Baisch.)

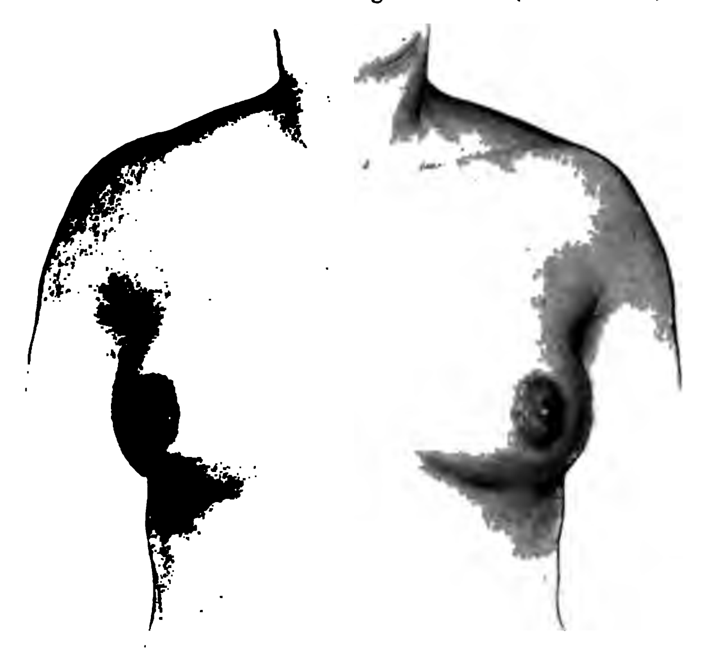


Fig. 132.
Brüste einer Erstschwangeren. (Aus Baisch.)

bringen. Die Größe, Form und Erektilität — kurz die Faßbarkeit der Warze für den Säugling — sind wichtige mechanische Vorbedingungen für eine ungestörte Abwickelung des Stillgeschäftes.

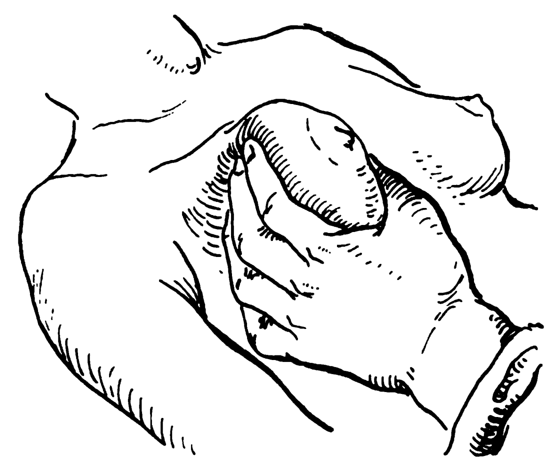


Fig. 133.
Kunstgerechter Griff zur Expression von Kolostrum. (Original.)

Die zweite Untersuchungsmethode der Brust, die Palpation, bezweckt die Feststellung ihrer Konsistenzverhältnisse, des Reichtums an Drüsen- und Fettgewebe und des Sekretes. Das Drüsengewebe imponiert den tastenden Fingern als körniges Gewebe, als Läppchen- und Strangbildung. Die An-



Fig. 134.
Falscher Griff zur Expression von Kolostrum. (Original.)

wesenheit besonders reichlichen Fettgewebes wird aus der schwierigen Tastbarkeit der Drüsenläppchen und der Dicke des Panniculus adiposus der Brusthaut erschlossen. Es ist der Reichtum an Parenchym und sein Überwiegen über das Fettgewebe für das spätere Stillgeschäft natürlich günstiger und wie

die leichte Faßbarkeit, die derbere Hautbeschaffenheit der Mamilla wünschenswert. Niemals aber läßt sich nach diesen beiden Punkten eine bündige Prognose für die Laktation stellen. Auch die Menge des ausdrückbaren Kolostrums, das gegen Ende der Gravidität reichlicher vorhanden zu sein pflegt, gestattet keinen prognostischen Rückschluß. Die Prüfung auf das Vorhandensein und die Menge des Kolostrums hat in einer ganz bestimmten und schonenden Weise zu geschehen (Fig. 133). Die Hohlhand umgreift die Basis der Mamma, indem sich die gewölbte Handfläche vollkommen ihren Konturen anschmiegt, und streicht die Brust durch einen gegen die Brustwarze gerichteten, konzentrisch wirkenden Druck aus. Je voller die Brust umfaßt ist und je mehr der Druck in die Tiefe und auf das Parenchym ausgeübt wird, um so sicherer wird bei dieser palpatorischen Prüfung auf Anwesenheit von Sekret jegliche Schmerzhaftigkeit vermieden und Sekret gewonnen. Bei recht parenchymreichen und gut aufsitzenden Brüsten genügt schon ein leichter Druck und das Kolostrum erscheint als wasserklarer, von gelben Streifen untermischter Tropfen auf der Kuppe der Mamilla. Bei sehr fettreichen, großen und hängenden Brüsten empfiehlt es sich, den soeben beschriebenen Druck bimanuell auszuführen, indem die Brust von beiden Seiten her mit der Hohlhand wie eine Kugel umgriffen wird. Der isolierte Druck auf die Areola und Mamilla exprimiert bei spärlicher Menge von Sekret nicht nur kein Kolostrum, sondern ruft nur unangenehme Sensationen und Schmerzen hervor, da die Mamilla sehr nervenreich ist (Fig. 134). Die Mikroskopie des Kolostrums ist für die allgemeinen diagnostischen Bedürfnisse nicht nötig, kann aber in forensischen Fällen unabweisbar sein. Das mikroskopische Bild ist S. 257 beschrieben.

Die Untersuchung des Abdomens.

Zur Methodik der Untersuchung des Leibes einer Graviden gehören: Die Inspektion, die Mensuration, die Palpation, die Auskultation und Röntgenographie.

Die Untersuchung hat eine zweckmäßige, bequeme und dezente Lagerung zur Voraussetzung. Um die Bauchdecken zu entspannen, erhöht man den Kopf und Oberkörper der auf einem festen Untersuchungslager in horizontaler Rückenlage liegenden Frau durch Erheben einer Rückenlehne oder durch untergeschobene Kissen; gleichzeitig werden die unteren Extremitäten in Hüft- und Kniegelenken mäßig flektiert. Sind die Bauchdecken nicht gespannt und nicht übermäßig fettreich, so können die Beine auch ausgestreckt bleiben. Der Untersucher sitzt auf der Kante des Lagers. In der Außenpraxis kommt natürlich nur das Bett oder eine Chaiselongue als Lager in Betracht. In der Sprechstunde untersucht man am besten auf einem Untersuchungssofa. Auch die innere Untersuchung läßt sich unschwer bei dieser Lagerung durchführen; durch ein unter den Steiß geschobenes festes Kissen wird die Beckenneigung verringert. Nur ausnahmsweise wird die Untersuchung in Seitenlage oder im Stehen angewandt; der Spitz- und Hängebauch läßt sich z. B. am besten bei der stehenden Frau erkennen und beurteilen. Das Abdomen muß in seinem ganzen Bereich von Kleidungsstücken frei sein; dadurch, daß die Röcke nach abwärts bis zum Mons veneris, das Hemd nach der Brust zu gestreift werden, wird dem Untersuchungszweck genügt und gleichzeitig die Dezenz gewahrt. Im übrigen werden jeweils die zu untersuchenden Körperabschnitte entblößt. Ein völliges Entkleiden ist nur ausnahmsweise nötig, z. B. bei der Untersuchung des Skeletts (Wirbelsäule, Michaelissche Raute).

Die Inspektion ist namentlich für die vorgeschrittene Gravidität eine wertvolle Untersuchungsweise; man erkennt und registriert nicht nur die schon früher (S. 259, 260) geschilderten sekundären Hautveränderungen: Die Venen-

zeichnung, die mehr oder minder weit über das Abdomen bis zu den Nates und Oberschenkeln reichenden Striae, rötlichblaue bei Primärgraviden, sehnenglänzende, weiße, narbenartige, quergefältelte bei Mehrgeschwängerten; die Pigmentierung; den Behaarungstypus; Ödeme oder Effloreszenzen; die Pigmen-



Fig. 135.
Kind in II. Gesichtslage. (Aus Bumm.)

tierung des abgeflachten Nabels und der Linea alba — Linea fusca — bis fast zum Processus ensiformis, ev. auch die Pigmentation alter oder frischerer Operationsnarben.

Vor allem präsentieren sich aber die Form- und Größenverhältnisse des Abdomens. Man kann mit dem Auge feststellen, ob die Ausdehnung

des Leibes mehr in der Längs- oder Querrichtung erfolgt ist und ob sich eine Konturierung des Uterus in diesen Richtungen heraushebt. Bei Erstschwangeren pflegt im allgemeinen eine längsovale, bei Mehrschwangeren eine mehr kugelige Konfiguration vorhanden zu sein. Eine ausgesprochene Ausdehnung in querer Richtung oder eine kartenherzförmige Ausladung des graviden Uterus, ein sog. Spitz- oder Hängebauch, weisen mit größter Wahrscheinlichkeit auf irgendwelche Anomalien hin. Der Spitz- und Hängebauch tritt freilich besser bei Betrachtung der stehenden Frau in die Erscheinung (Fig. 136 u. 137). Ihr Bestand und ihre Ursachen sind durch die anderen Untersuchungsmethoden aufzusuchen und festzulegen. An der queren Form



Fig. 136.
Hängebauch bei einer Mehrgebärenden mit engem Becken. (Aus Baisch, Leitfaden, II. Aufl.)

oder der des „Uterus arcuatus" sind entweder primäre Uterusformationen oder Querlagen infolge Erschlaffung der Bauchdecken und schlechter Zügelung des Fruchthalters oder ein enges Becken schuld. Auch Asymmetrien in der Ausdehnung des Leibes, durch Lateroposition des Uterus, durch Haltungsanomalien der Frucht (Fig. 135) oder durch die überfüllte und ausgedehnte Harnblase oder den über der Symphyse sich vorwölbenden Kopf oder durch Tumoren des Uterus und des Bauchraumes bedingt, lassen sich ohne weiteres sehen. Dem geübteren Auge entgeht die übermäßig starke Ausladung des gesamten Abdomens nicht leicht, deren sicherer Bestand die M sung des Leibes alsdann entscheiden wird. Alle Konturverhältnisse des Ut

der die Leibesform bestimmenden Ursache, sind begreiflicherweise bei sehr fettarmen, dünnen, überdehnten Bauchdecken besonders deutlich erkennbar; so markiert sich sogar dem bloßen Auge der Stand des Fundus uteri; Kontraktionen des Uterus lassen die Umrisse des Uterus infolge eines gewissen Aufbäumens besonders deutlich in die Erscheinung treten. Manchmal kann die Peristaltik der Därme sichtbar werden. In den meisten Fällen aber kann man jenseits der ersten Schwangerschaftshälfte, also bei vorgeschrittener Gravidität, die Kindesbewegungen als kurzdauernde, stoßartige Vorwölbungen sehen



Fig. 137.
Spitzbauch bei einer Erstgebärenden mit engem Becken. (Aus Baisch, Leitfaden, II. Aufl.)

und so nicht nur aus diesem eindeutigen Phänomen die Diagnose auf Schwangerschaft, sondern auch auf eine lebende Frucht stellen. Außer den Kindesbewegungen sind nach der Entdeckung Ahlfelds zuweilen am Leibe Hochschwangerer, besonders in der Gegend des Nabels, eigentümlich wiegende, wellenförmige, periodische Bewegungen zu beobachten (50—70, im Mittel ca. 61 pro Min.). Ahlfeld deutete diese Bewegungen als intrauterine Atembewegungen (Zwerchfellbewegung und Thoraxerhebung). Skutsch hat die Bewegungen ebenfalls mit überraschender Deutlichkeit wahrnehmen können.

Neuerdings berichtet Reifferscheid[1]) über kymographische Aufzeichnung dieser bei einer großen Zahl von Fällen beobachteten Bewegung. Dadurch, daß von Reifferscheid gleichzeitig die mütterliche Atmung und der mütterliche Puls aufgeschrieben wurden, konnte einwandsfrei nachgewiesen werden, daß die wellenförmigen Bewegungen vom Kinde, am deutlichsten von seiner Thoraxgegend ausgehen, unabhängig von Atmung und Puls der Mutter sind, und daß die gewonnenen Kurven eine auffallende Ähnlichkeit mit der Atmungskurve von Neugeborenen zeigen. Klinisch waren die erwähnten Bewegungen dann wahrnehmbar, wenn der Rumpf der Frucht der vorderen Uteruswand anlag. Reifferscheid schließt sich in der Erklärung der Bewegungen Ahlfelds Auffassung an, daß es sich um intrauterine Atembewegungen der Frucht handle.

Auch Zangemeister konnte die beschriebenen Bewegungen kymographisch und in der Weise demonstrieren, daß er auf den Leib der Gravida lange, in kleine Korkplatten eingesetzte Holzstäbchen aufklebte, die die von der Frucht ausgehenden Bewegungen stark vergrößerten. Auch Zangemeister fand die Bewegung am deutlichsten in der Gegend des kindlichen Brustkorbes und der seitlichen Bauchwand der Mutter, unabhängig von dem mütterlichen Gefäßpuls und den kindlichen Extremitätenbewegungen. Sellheim schlägt für dieses Bewegungsphänomen die Bezeichnung „intrauterine Atemübungen“ vor. Eine besondere diagnostische und praktische Bedeutung kommt dieser interessanten physiologischen Erscheinung ebensowenig zu wie den gelegentlich zu beobachtenden Singultusbewegungen; diese sind kurze, durch das Auge oder die Palpation über dem kindlichen Rücken wahrnehmbare Stoßbewegungen, beruhend auf einem Zwerchfellkrampf.

Die Mensuration des Abdomens liefert ein zahlenmäßiges Bild von der Stärke der Ausdehnung des Uterus und des gesamten Leibes und dient im wesentlichen dieser Feststellung und der Kontrolle des Uteruswachstumes. Man mißt mit dem Bandmaß: 1. den größten Leibesumfang, der gewöhnlich etwas unterhalb des Nabels herumgeht und am Ende der Schwangerschaft etwa 96 bis 100 cm beträgt. 2. Die Entfernung des Nabels vom oberen Symphysenrande, vom Schwertfortsatze (unterer und oberer Schenkel der Linea alba) und von den beiden Spinae anteriores superiores (Hüftnabellinien). Diese vier Linien sind bei einer Hochschwangeren annähernd gleich lang und betragen 20—22 cm (F. A. Kehrer). Danach wäre der Nabel die ideelle Mitte zwischen den vier Meßpunkten; in praxi aber sind die Entfernungen meist von ungleicher Länge. 3. Den sog. Fruchtbogen, d. i. die Entfernung des höchsten Punktes des Fundus uteri vom oberen Symphysenrand, längs der Linea alba im Bogen gemessen (im Durchschnitt 37 cm am Graviditätsende). Diese Entfernung kann auch direkt mit dem Tasterzirkel bestimmt werden und ist am Schwangerschaftsende annähernd gleich der Länge der Fruchtachse, nämlich 25 cm (Fig. 138).

Die Betastung des Abdomens stellt die diagnostisch wichtigste Untersuchungsmethode dar. Die meisten der früher formulierten Postulate für die Schwangerschaftsdiagnostik lassen sich durch sie erfüllen. Die Haupt- und Unterdiagnosen lassen sich so weitgehend stellen, daß besonders in den letzten Schwangerschaftsmonaten und auch während des Geburtsverlaufes die keineswegs harmlose innere Untersuchung fast stest vermieden werden

[1]) Reifferscheid, K., Über intrauterine, im Rhythmus der Atembewegung erfolgende Muskelbewegung des Fetus (intrauterine Atmung). Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 140. S. 1. — Derselbe, Über die intrauterine Atmung. Vortrag in der mittelrhein. Gesellsch. f. Geb. u. Gyn. 1911. Autoreferat. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. 1911. Bd. 33. S. 645, 646.

kann. Die Betastung des Abdomens wird zweckmäßigerweise in ganz systematischer Reihenfolge mittelst wohlentwickelter Handgriffe vorgenommen; in nicht normal gelagerten Fällen oder bei völliger Beherrschung der systematischen Technik kann von der Reihenfolge der Handgriffe abgewichen werden.

Die Aufgaben der Palpation sind in erster Linie der Nachweis von Kindesteilen, des Lebens und der Lage der Frucht und die Feststellung des Zeitpunktes der Schwangerschaft. Die Resultate der Abtastung sind abhängig von einer schonenden und nicht brüsken Anwendung der Griffe und von der Beschaffenheit der Bauchdecken. Die Bewegungen müssen „aus dem Handgelenk heraus" erfolgen; jedes grobe, stoßende, überraschende Eindrücken

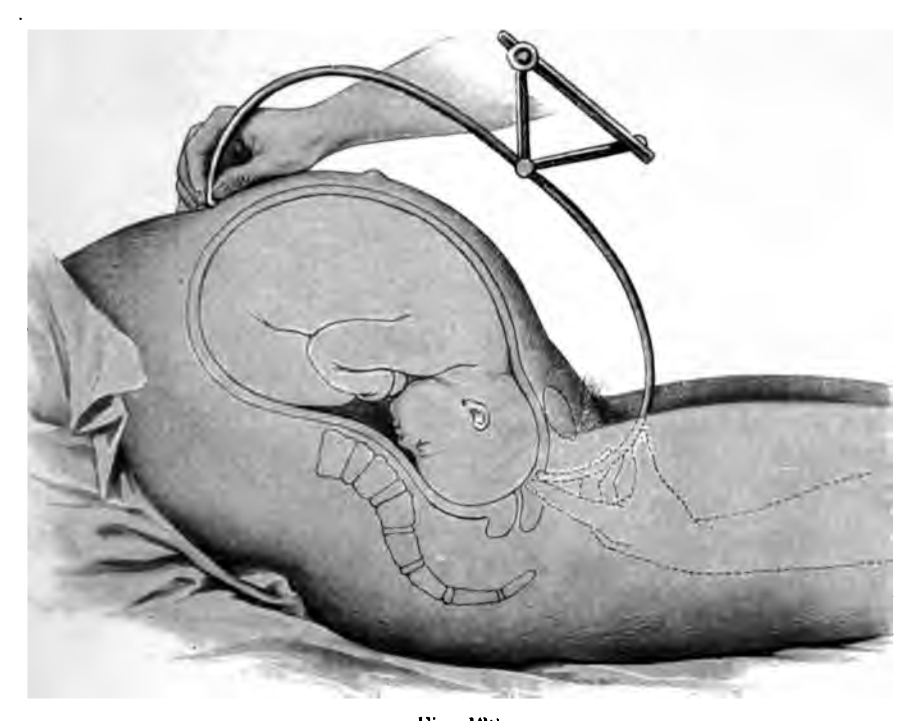


Fig. 138.
Messung der Fruchtlänge an der lebenden Frau nach Ahlfeld, Lehrbuch der Geburtshilfe. (Aus Bumm.)

und Kneifen mit den Fingerspitzen und Nägeln ruft eine reflektorische Bauchdeckenspannung hervor und ist daher zu vermeiden. Die flach aufgelegte, trockene, warme Hand sucht mit der die Tastempfindung am besten vermittelnden Volarfläche die erstrebten Eindrücke zu erzielen und sich mittelst zarter Bewegungen gewissermaßen in die Tiefe des Abdomens einzuschleichen; denn die Palpation des Abdomens einer Gravida stellt in ihrer Gesamtheit — das kann nicht nachdrücklich genug betont werden — eine Tiefenpalpation dar. Bei straffen oder reflektorisch gespannten Bauchdecken sucht man durch Beugung der unteren Extremitäten im Hüft- und Kniegelenk, durch gleichmäßige Respirationen oder durch psychische Ablenkung von der Untersuchung eine Entspannung zu erreichen. Tritt infolge der Betastung bei vorgeschrittener Schwangerschaft eine Kontraktion der

Uterusmuskulatur auf, so ist jene für kurze Zeit zu unterbrechen; alsdann löst sich die Kontraktion sehr bald.

Die vier typischen Handgriffe.

Der erste Handgriff bezweckt die Feststellung des Standes des Fundus uteri und des im oberen Uterusabschnitt etwa befindlichen Kindesteiles (Fig. 139). Der Untersucher sitzt am Rande des Untersuchungslagers, dem Kopfende der Frau zugewendet. Mit dem Ulnarrand einer Hand oder dem beider flach der höchsten Kuppe der Vorwölbung angeschmiegten Hände sucht man durch Einstülpung der Bauchdecken in die Tiefe zu dringen und den Uterus nach oben abzugrenzen. Die Fingerspitzen beider Hände sind dabei einander zugekehrt, die Volarfläche ist gegen den Uterus gerichtet. Die gefundene obere Grenze wird durch Ermittelung des Höhenstandes am besten auf fixe, d. h. Knochenpunkte, Symphyse, Rippenbogen, Schwertfortsatz bezogen. Die gebräuchliche Beziehung auf die Nabelhorizontale führt wegen der variablen Lage des Nabels

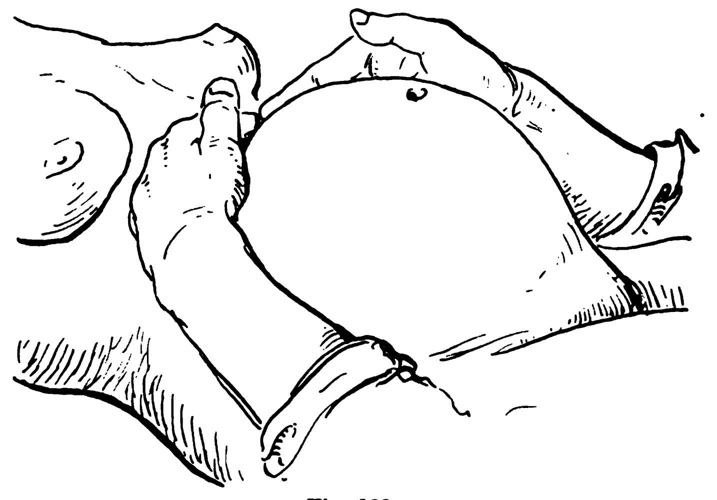


Fig. 139.
Erster Handgriff.

zu sehr variablen Werten. Wenn der Uterus durch seine Wachstumsrichtung und infolge seiner Schwere nach einer Seite, wie so häufig, nach der rechten Seite (physiologische Dextroversiotorsio) herübergesunken ist, so muß er vor der Abgrenzung des Fundus mit den ihn am Fundus umfassenden Händen oder durch vorübergehende Lagerung der Frau nach der entgegengesetzten Seite in die Mediane hereingebracht sein. Die Entfernung zwischen der gefundenen Grenze und den fixen Punkten wird nach Querfingern oder Handbreiten geschätzt.

Nur in besonders gelagerten Fällen (sehr schlaffe Uteruswand und dicke oder gespannte Bauchdecken) führt die palpatorische Abgrenzung der oberen Uteruswölbung nicht zum Ziele; alsdann ermöglicht die Perkussion, den gedämpften Schall liefernden graviden Uterus von Magen und Darm mit ihrer tympanitischen Schallzone abzugrenzen. Bei einer gedämpften Schall liefernden Nachbarschaft (Leber, Tumorbildung) läßt freilich auch die Perkussion im Stich.

Der Rückschluß aus dem ermittelten Fundusstand auf die Schwangerschaftsdauer gründet sich auf die Erfahrung von dem physiologischen Wachstum und der gesetzmäßigen Ausdehnung des Uterus durch das sich normal entwickelnde Ei in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten. Aber schon innerhalb der physiologischen Breite unterliegt das Volumen des Uterus individuellen Schwankungen und ist außerdem abhängig von der Fruchtwassermenge, der Größe der Frucht, so daß die Größenbestimmung lediglich einer Abschätzung gleich kommt. Durch die Betastung des Uterusfundus von der oben erwähnten Handstellung aus läßt sich erkennen, ob der Fundus leer ist von einem großen Kindesteil oder ob sich in ihm der Steiß (großer unebener Teil) oder der Kopf (harter, gleichmäßig gerundeter, balottierender Teil) befindet (Feststellung einer Gradlage, Kopf- oder Beckenendlage). Dabei ergibt sich gleichzeitig die Form der Funduswölbung (ovoide Form, Unikornität, Uterus arcuatus).

Der zweite Handgriff dient zur Bestimmung der Stellung des Rückens, der Lage und Bewegung der kleinen Teile; zur Ermittelung der Kongruenz

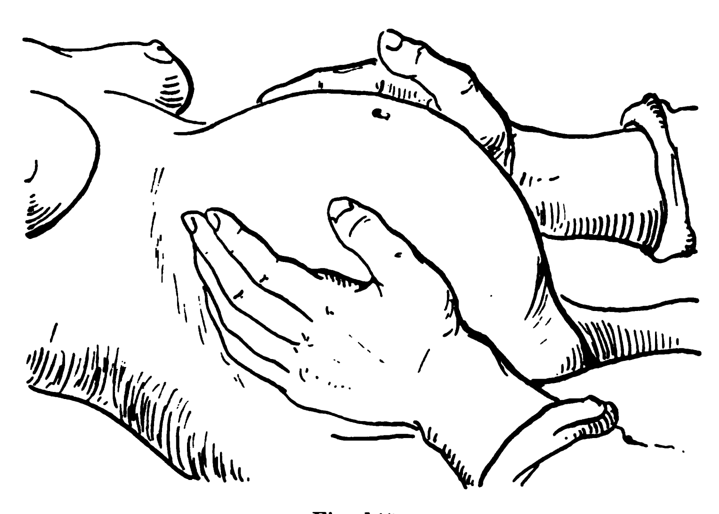


Fig. 140.
Zweiter Handgriff.

zwischen Frucht- und Uterusachse; der Konsistenz, Gestalt und Lagerung des eigentlichen Fruchthalters (Fig. 140). Der Untersucher nimmt bei der Ausführung dieses Griffes die gleiche Stellung ein wie bei der des ersten. Die Tastflächen beider Hände liegen den Seiten des Uterus flach an. Die Fingerspitzen zeigen nach dem Kopfende der Frau. Aktiv tastet jeweils nur eine Hand; die andere hindert abwechselnd den Uterus und die Frucht am Ausweichen und empfängt dabei Tasteindrücke. Beide Hände gleichzeitig tastend zu bewegen, ist nicht empfehlenswert; der Uterusmuskel, der gegen Ende der Schwangerschaft für taktile Reize besonders empfänglich ist, antwortet höchstens mit Kontraktionen und erschwert so die Palpation. Den Rücken erkennt die Hand an seiner gleichmäßigen, langen, derben, walzenförmigen, ungegliederten, vom Steiß bis zum Kopf reichenden Resistenz; auf der dieser gekrümmten Walze entgegengesetzten Seite finden sich die „kleinen Teile", die Extremitäten, als kleine, unebene, bald eckige, bald höckerige, sehr bewegliche Gebilde. Der Wechsel des Ortes ihrer besten Tastbarkeit ist ge[illegible] men

Nachweis charakteristisch. Bei überdehnten, fettarmen Bauchdecken, schlaffer Uteruswand und geringer Fruchtwassermenge kann man übrigens bestimmte Teile der Extremitäten mit der Hand oder Fußsohle oder Ferse identifizieren. Im allgemeinen ist indessen die Feinheit dieser Palpationsdiagnose weder möglich noch nötig, noch von Bedeutung. In den der Tastung des Rückens und der kleinen Teile schwerer zugänglichen Fällen wie bei straffen gespannten Bauchdecken, bei großer Erregbarkeit des Uterusmuskels und häufigen Kontraktionen, bei reichlicher Fruchtwassermenge, glückt es, den Rücken dadurch klarer abzugrenzen und zu tasten, daß eine Hand auf den Fundus und den in ihm liegenden Kindespol (Kopf- oder Beckenende) einen Druck nach abwärts ausübt und so die physiologische Dorso-Konvexität der Wirbelsäule verstärkt. Dadurch wölbt sich die Rückenwalze viel breiter und deutlicher vor; zuweilen werden dadurch auch gleichzeitig auf der kontralateralen Seite die kleinen Teile besser fühlbar, hauptsächlich, weil auf den Wirbelsäulendruck hin mit lebhafteren Bewegungen reagiert wird. Nur bei dorso-posteriorer Stellung der längsgelegenen Frucht versagt dieser Handgriff; dafür werden aber die kleinen Teile nach vorne prominenter und in lebhaftere Bewegung gebracht. Es empfiehlt sich, diesen kleinen Kunstgriff überhaupt, auch bei nicht schwierigen Tastobjekten, anzuwenden.

Die Kindesbewegungen festzustellen, ist, wie schon gesagt, ebenfalls Aufgabe des zweiten Handgriffes. Jenseits der ersten Schwangerschaftshälfte sind sie mit diesem Griff meist und leicht erkennbar; es sind vorwiegend die kurzdauernden, stoßartigen Bewegungen der Extremitäten, aber auch und seltener Stemmbewegungen der Muskulatur der Wirbelsäule. Die Verdeutlichung des palpatorischen Nachweises der Kindesteile beruht auf einer künstlichen Verstärkung der Kindesbewegungen durch kräftige Bewegungen, die man während der bilateralen Palpation besonders auf der Seite der kleinen Teile ausführt (kurze, stoßartige Palpationen). Besteht zwischen der Frucht- und Uterusachse die physiologische Kongruenz, so ist, wie gezeigt, bei der Anwendung des ersten Griffes ein Kindespol im Fundus zu tasten; mit dem zweiten Handgriff wird der Befund der Gradlage der Frucht insofern gesichert, als die Einstellung der Längsachse des Fruchtkörpers auf die des Uterus direkt erwiesen wird. Bei Schief- oder Querlagen wird die Diskongruenz beider Achsen dadurch klar, daß in den beiden betasteten Seiten Kindespole zu fühlen sind. Form des Uterus und Lage der Frucht bestimmen sich wechselseitig. Daher leuchtet es ohne weiteres ein, daß die bilaterale Palpation mittelst des zweiten Handgriffes auch die Feststellung der Gestalt des Fruchthalters (ovoide, quere, gewölbte Form) ermöglicht. Da unter physiologischen Verhältnissen der Uterus dextrotorquiert-vertiert ist, so läßt sich in solchen Fällen die entgegengesetzte Seitenkante des Uterus und die eine Fundusecke (Tuben-Ligamentansatzstelle) leichter abtasten, da er nicht mehr frontal steht. Demgemäß läßt sich auch die Verlaufsrichtung des Ligamentum rotundum sinistrum besser finden, wenn man bei dem zweiten Griff senkrecht zu dieser hin und her palpiert. Aus dem auf der Vorderfläche nach oben konvergierenden Verlauf der Ligamenta rotunda des Uterus kann auf einen hinteren Wandsitz der Plazenta, aus einem der Körperachse annähernd parallelen Verlauf derselben längs der Uterusseitenkante auf einen Plazentasitz an der vorderen Wand geschlossen werden (Leopold, Bayer). Bei Verbreiterung der Linea alba kann man gelegentlich sogar Tuben und Ovarien durchfühlen (Fig. 141 u. 142).

Auch die Konsistenz des Uterus (Neigung zu Kontraktionen) wird bei der bilateralen Palpation aus der schwierigeren oder leichteren Tastbarkeit des Rückens und der kleinen Teile ohne weiteres erkennbar. Die Konsistenz wird bei der flächenhaften bimanuellen Betastung aus der gleichmäßigen Weich-



Fig. 141.
Eiform. Plazentarsitz vorne, Adnexe parallel zum Fundus verlaufend. (Nach Bumm.)



Fig. 142.
Eiform der hochschwangeren Gebärmutter. Plazentarsitz hinten, Adnexe nach vorne zu konvergierend. (Nach Bumm.)

heit und aus der Erregbarkeit zu Kontraktionen erschlossen; beide objektiven Merkmale sind bei vorgeschrittener Schwangerschaft sehr ausgesprochen und für das gravide Organ geradezu charakteristisch. Bei physiologischer, ganz besonders aber bei abnormer Fruchtwassermenge (Hydramnios) werden bei der bilateralen Palpation die Fluktuationswellen mitgefühlt. Keilmann[1]) leitet aus seiner Beobachtung, daß am normal graviden Uterus in dem Gebiet der Konkavität der Frucht Fluktuationen am deutlichsten seien, eine diagnostische Bedeutung für die Beurteilung von Stellung und Lage der Frucht ab.

In den seltenen Fällen erschwerten Nachweises des Uterus und der Frucht, z. B. bei Adipositas, ist es zweckmäßig, die Perkussion zur Kontrolle des Tastbefundes heranzuziehen.

Der dritte Handgriff hat den vorangehenden Kindesteil, der meistens der Kopf ist, und sein Höhenverhältnis zum kleinen Becken festzustellen (Fig. 143); er beruht auf dem Nachweis des Ballottements. Die Technik des Handgriffes ist für den Anfänger nicht leicht, weil er gerne vergißt, daß er damit eine Tiefen-

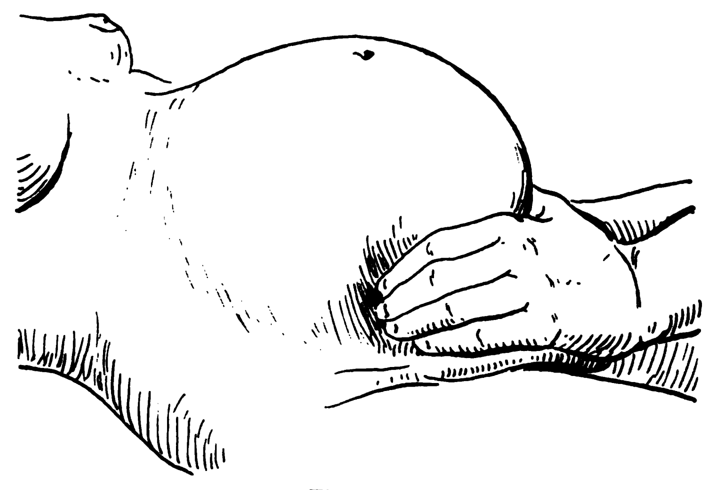


Fig. 143.
Dritter Handgriff.

palpation auszuführen hat. Eine Hand, die rechte oder linke, sucht durch Eindringen in die Bauchdecken oberhalb der Symphyse, den Kopf wie eine Kugel zu umgreifen. Die Hand wird gespreizt, indem der Daumen in maximale Oppositionsstellung geht und gleichzeitig Daumen wie Handfläche zum Umfassen der kugeligen Kopffläche zur Hohlhand gewölbt wird; die vier Finger der Hand liegen einander an. Eine Krallenstellung der Finger ist verpönt und streng zu vermeiden. Sie ruft nur Schmerzen und dadurch eine reflektorische Bauchdeckenspannung hervor. Um Verwechslungen von tiefgerücktem und feststehendem Kopf mit der Symphyse zu vermeiden, was bei fettreichem, gespanntem oder ödematösem Mons veneris, aber auch sonst gar nicht so selten vorkommt, empfiehlt es sich, den Ulnarrand der in Greifstellung gebrachten Hand vor dem Eindringen in die Tiefe an dem oberen Symphysenrand anzulegen. Erst jetzt dringt die so konfigurierte Hand schonend und sich gewissermaßen einschleichend, dicht oberhalb der Symphyse in die Tiefe, etwas nac

[1]) Keilmann, Die diagnostische Bedeutung der Fluktuation im Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. 1895. Bd. 1. S. 438.

hinten und unten zu, gegen den Beckeneingang ein, bis Daumen und die vier übrigen Finger das Gefühl bekommen, einen gleichmäßig runden, harten Körper zu umfassen. Bei ängstlichen und die Bauchwand willkürlich anspannenden Frauen ist es ratsam, die Aufmerksamkeit durch ein Gespräch, z. B. durch anamnestische Fragen, abzulenken oder zu gleichmäßigen und tiefen Respirationen aufzufordern. Die eine Bauchdeckenentspannung herbeiführende Exspirationsphase wird zur Tiefenpalpation benutzt. Führt man bei dieser gabelförmigen Position der Hand, entweder mit dem opponierten Daumen oder den vier übrigen Fingern, oder auch nur einem einzigen, ganz leichte und kurze, stoßartige Bewegungen aus dem Handgelenk heraus aus, indem man sich die Resistenz wechselseitig wie eine Kugel oder einen Ball zustößt, so entsteht dadurch ein eigentümliches Anschlagen des bewegten großen Teiles an die Tastfläche der Finger und weil der Körper sofort wieder der Ruhelage zustrebt. Ein grobes Drücken und brüskes Stoßen und Kneifen sowie ein Schütteln, an dem sich der ganze Arm beteiligt, sind streng zu vermeiden. Man kann die Erscheinung des Ballottements am besten mit einer in Bewegung gesetzten Billardkugel vergleichen, die an die Bande schlägt und von ihr wieder abprallt. Das Bewegungsphänomen ist für den harten und runden, in einem flüssigen Medium schwebenden Kopf ungemein charakteristisch und diagnostisch ausschlaggebend. Daher verdient dieser Handgriff auch bei nicht über dem Beckeneingang eingestellten Kopf ganz allgemein zu seinem Nachweis in den anderen Abschnitten des Gebärmutterhohlraumes (bei Beckenendlage Kopf im Fundus, bei Schief- und Querlagen Kopf in einer Seite des Abdomens) angewandt zu werden.

Der dritte Handgriff stellt also ebenfalls eine wichtige, für die Diagnose des Kopfes und seine Einstellung sichere Palpationsmethode dar. Gelegentlich kann man mit ihm sogar Kinn und Hinterhaupt erkennen und unterscheiden. Ahlfeld weist darauf hin, daß man aus der größeren Entfernung der einzelnen Kopfabschnitte von der Mittellinie auf die Seite der Stirn und daraus wieder auf die Stellung des Rückens (I oder II) schließen könne; die weiter entfernte Seite sei nämlich fast stets die Stirnseite.

Bei der Prüfung des Höhenverhältnisses des vorangehenden Teiles zum kleinen Becken, d. i. des Standes des vorliegenden Kindesteiles, ist zu beachten, ob er über dem Beckeneingang beweglich und auf ihn zentriert oder im Beckeneingang fixiert steht oder schon in das Becken eingetreten ist. Stand und Beweglichkeit des Kopfes stehen in keinem direkten gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis; es kann nämlich ein über dem Beckeneingang stehender großer Kindesteil fixiert und ein ins kleine Becken getretener Kopf noch beweglich sein. Bei Abweichung von der Beckeneingangsebene ist festzustellen, nach welcher Seite und wie weit sie statthat. Je tiefer der vorangehende Kindesteil ins kleine Becken eingetreten ist, um so kleiner ist natürlich das der Palpation von außen zugängliche Segment. Für diese Fälle und überhaupt zur Kontrolle und Ergänzung des dritten Handgriffes dient der vierte Handgriff (Fig. 144).

Seine Bedeutung liegt darin, daß er einmal, wie der dritte Griff, nur deutlicher, den Nachweis des Ballottements oder der Fixation des vorangehenden Kopfes ermöglicht, sodann über seine Einstellung, sein Verhältnis zur Terminalebene, auch über seine Haltung, und endlich über seine Konsistenz, Größe und Form klareren Aufschluß gibt. Sein Hauptanwendungsgebiet hat dieser Griff bei Erstgeschwängerten und unter der Geburt. Zu seiner Aus- teht der Untersucher zur Seite der Frau, nach ihrem Fußende sehend. Flächen der gestreckten Hände legen sich an symmetrischen Stellen und der Gegend des unteren Uterinsegmentes ganz flach an;

das Dorsum der Hände steht beiderseits parallel zum Verlauf des Poupartschen Bandes. Die Finger einer Hand liegen, adduziert, eng einander an und sind leicht über die Fläche gewölbt; die Fingerspitzen sind abwärts und etwas nach innen, nach dem Beckeneingang, gerichtet und bleiben etwa um die Größe des Kopfdurchmessers (10—12 cm) voneinander entfernt. Überlange Fingernägel erzeugen Schmerzen und reflektorische Bauchdeckenspannung und erschweren so die Untersuchungstechnik. So schleichen sich die trichterförmig konvergierenden Hände durch allmähliches und schonendes Eindrücken der Bauchdecken, am besten während der Exspirationsphase, in die Tiefe und suchen medianwärts und etwas nach hinten gegen den Beckeneingang und die Resistenz des vorliegenden Teiles vorzudringen. Je mehr er promontoriumwärts steht und je tiefer er in das Becken eingerückt ist, um so steiler muß die Stellung der palpierenden Hände werden. Zwei technische Fehler werden

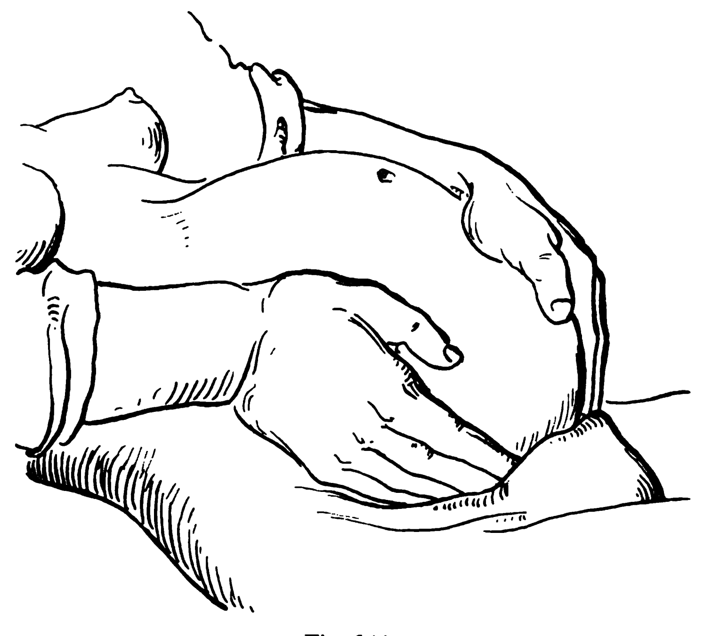


Fig. 144.
Vierter Handgriff.

gerne vom Ungeübten begangen. Einmal werden oft die Fingerspitzen einander zu stark genähert und zu stark nach vorne statt nach unten und median geführt; sie gleiten deshalb vor dem vorangehenden Teil vorbei. Sodann geschieht zumeist das Eindringen zu brüsk und zu wenig tief; endlich wird zu frühe, ehe das Resistenzgefühl durch den vorangehenden Teil erlangt war, das Ballottement geprüft. Mit anderen Worten, es wird nicht in der Tiefe, sondern zu oberflächlich im Bereich der empfindsamen Bauchdecken gearbeitet.

Der vierte Handgriff ist, lege artis ausgeführt, eine vorzügliche diagnostische Methode; für die Beobachtung des physiologischen Geburtsverlaufes macht er die innere Untersuchung fast entbehrlich.

Der Kopf läßt sich mit ihm gut zwischen die Tastflächen bringen und an seiner glatten Oberfläche und festen Konsistenz besonders deutlich von

dem anderen großen Teil, dem unebenen, mehr weichen und schlechter konturierten Steiß unterscheiden; gelegentlich hat man bei nachgiebigen und eindrückbaren Partien der Knochen der Schädelkapsel das Gefühl von sogen. „Pergamentknittern" (Faßbender). Das Ballottement kann bei schon tiefer im Beckeneingang stehendem Kopf noch nachgewiesen werden. Zu diesem Zweck führt die eine Hand gegen die andere ruhig liegende ganz kurze, stoßartige Bewegungen aus; der feste Körper des Kopfes schlägt wechselseitig an die tastende Fingerfläche an. Der Geübte erlangt meist durch eine einzige derartige Bewegung Gewißheit über die Beweglichkeit oder Feststellung des Schädels. Der Steiß weist wegen seiner festeren Verbindung mit der Fruchtwirbelsäule kein deutliches Ballottement auf; bei Prüfung auf Ballottement sind seine ev. Exkursionen schwerfälliger und übertragen sich auf den benachbarten Rumpfabschnitt. Steht der Kopf noch reichlich über dem Beckeneingang beweglich, so kann man bei der Tiefenpalpation mit dem vierten Handgriff die Kugel des Kopfes förmlich aus dem Beckeneingang heraushebeln und fest umgreifen. Die Tiefstellung des vorangehenden Kopfteiles erschließt man aus der Größe des der Palpation noch zugänglichen freien Segmentes. Bei verschieden tiefer Einstellung des vorderen und hinteren Kopfendes (Haltung des Kopfes zum Stamme) läßt sich die Stirn- und Nackengegend oft innerhalb der physiologischen Breite palpatorisch unterscheiden. In Fällen ausgesprochener Deflexion (GesichtslageFig. 135) kann auf der einen Seite an dem Widerstand für das Eindringen der palpierenden Hand das Kinn, auf der anderen das Ovoid des dolichocephal ausgezogenen und in den Nacken gedrängten Hinterhauptes als eine über den Beckeneingang ragende, tumorartige, harte Prominenz erkannt werden. Ist der Schädel vollkommen vom Becken aufgenommen, so treffen die palpierenden Finger auf die der Symphyse genäherte Schulterbreite, an die sich beckenwärts die Halsverjüngung anschließt. Mehrfach ist in der Literatur berichtet, daß die um den Hals geschlungene pulsierende Nabelschnur bei dünnen Bauchdecken durchgefühlt werden konnte [1]). Bei Schieflagen ist der Beckeneingang von einem großen Kindesteil leer; der Kopf befindet sich auf einer Seite, mehr oder minder nahe dem Beckeneingang, und wird bei Ausübung des vierten Griffes eben noch angetroffen. Die Größe des Kopfes läßt sich mittelst der Tiefenpalpation nur annähernd und nach der persönlichen Erfahrung beurteilen und kommt einer vagen Schätzung gleich. Bei einem Mißverhältnis zwischen Kopfgröße und den inneren Beckendimensionen läßt sich der Schädel nicht nur gut als stark beweglicher Teil betasten, er prominiert vielmehr tumorartig über der Symphyse, sogar noch unter der Geburt. Auch eine tiefsitzende Plazenta kann Ursache für einen relativen Hochstand des vorangehenden Kopfes sein. Die Qualitäten des vorliegenden Teiles (Konsistenz und Konturen) sind dann für die Palpation undeutlich. Gelegentlich ist die Plazenta bei entspannten Bauchdecken und schlaffem unterem Uterinsegment als weiche, teigige Masse zu fühlen.

Während von den allgemeinen diagnostischen Methoden für die spezielle Schwangerschaftsuntersuchung die Perkussion hauptsächlich eine differentialdiagnostische Bedeutung für die Abgrenzung des Uterus gegenüber den anderen Organen des Bauchraumes besitzt und nur bei Schwierigkeiten bei der Palpation in Anwendung gezogen wird, stellt die Auskultation ein sehr bedeutsames diagnostisches Hilfsmittel dar. Sie hat im wesentlichen den Zweck, die kindlichen Herztöne festzustellen; mit ihrem Nachweis wird die Existenz einer lebenden Frucht einwandsfrei bewiesen. Die Lagerung der zu Untersuchenden ist die gleiche, wie bei der Palpation, nämlich die Horizontallage; in Fällen

[1]) Siehe bei Skutsch, S. 685.

dorso-posteriorer Längslage empfiehlt es sich, bei mäßiger Seitenlagerung und durch Entgegendrücken des dann zur Seite sinkenden Leibesabschnittes zu auskultieren. Dadurch kommt eine Umhebelung des Uterus zustande; mit ihr wird die infolge der Rückwärtslagerung des kindlichen Rückens schwer zu auskultierende Partie mehr nach vorne gedreht. Zur Auskultation der kindlichen Herztöne ist ein hölzernes Hörrohr mit weitem Schalltrichter und nicht gar zu gerundetem Rande sehr vorteilhaft (Fig. 145). Mit einem derartigen Stethoskop wird ein größerer Auskultationsbezirk umgrenzt, die Schallaufnahmeöffnung durch ein tiefes Eindringen gut abgedichtet und so das Schallphänomen sehr gut aufgenommen und deutlich zum Ohr fortgeleitet. Besondere Instrumentenkonstruktionen (Phonendoskope) sind für die gewöhnliche geburtshilfliche diagnostische Praxis überflüssig. Für die auskultatorische Diagnose der Zwillingsschwangerschaft mag allerdings die Benutzung zweier Phonendoskope oder nur eines zur gleichzeitigen Abhorchung verschiedener Bezirke (Knapp) von besonderem Vorteil sein. Wer sich daran gewöhnt hat, die kindlichen Herztöne unmittelbar durch festes Andrücken des Ohres zu hören, der kommt gewiß mit jeder Stethoskopform zuwege und entbehrt in Notfällen nicht das geeignete Hörrohr. Diese Methode hat übrigens noch den Vorteil, daß man auch das Anschlagen der sich bewegenden Kindesteile fühlt. Bei unreinen Bauchdecken (Exantheme, Skabies) wird man sich lieber des Stethoskops bedienen; übrigens ist es nicht jeder Frau erwünscht, unmittelbar abgehorcht zu werden. In jedem Falle, bei der mittel- und unmittelbaren Auskultation, dürfen keine störende Nebengeräusche erzeugende Kleidungsstücke vorhanden sein. Wegen eben dieser Geräusche darf das Hörrohr nicht mit der Hand, sondern muß durch den Druck des Kopfes senkrecht zur Oberfläche des Abdomens festgestellt werden. Eine Hand umgreift zur Fixation des beweglichen Uterus während der Auskultation den Fundus und verstärkt so gleichzeitig die Dorsokonvexität des Rückens.

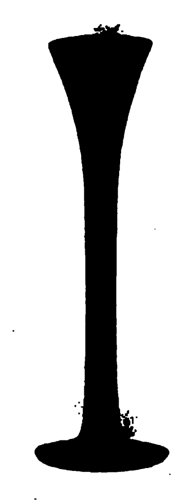


Fig. 145. Höhrrohr zur Auskultation der kindlichen Herztöne (Original).

Schon in der 16. Schwangerschaftswoche können unter günstigen objektiven und subjektiven Vorbedingungen kindliche Herztöne gehört werden (Sarwey). Von der 18.—20. Woche aber ab ist die fetale Herzaktion so kräftig, daß das von ihr ausgehende Schallphänomen als Doppelton in einer Frequenzvon 120—140 pro Min. zur Peripherie fortgeleitet und der Auskultation zugängig wird (Fig. 148). Je geringer die Entfernung zwischen dem schallerzeugenden Zentrum und der peripheren Auskultationsstelle ist, je besser die schalleitenden Medien oder bessergesagt, je weniger schlechte Schalleiter (Fruchtwasser) zwischen beide Stellen geschaltet sind, einen je kleineren Weg die Schallwellen zurückzulegen haben, um so deutlicher wird ihre Wahrnehmung. Daher ist es klar, daß bei der physiologischen Lage, Stellung und Haltung der Frucht die Stelle der besten Wahrnehmung der Herztöne der der Uteruswand am nächsten liegenden, das Herz beherbergenden Rückenpartie entspricht. Direkt entgegengesetzt verhält sich die Deflexionslage; hierbei ist der Weg vom kindlichen Herzen über die der Uteruswand anliegende vordere Thoraxwand bis zur Peripherie der kürzeste. Somit ergeben sich für die einzelnen Arten der Einordnung der Frucht in den Fruchthalter ganz charakteristische und diagnostisch wichtige Auskultationsstellen, die zugleich eine Kontrolle für die durch die Palpation gestellte Diagnose der Fruchtlage in sich schließen. Diese Stellen sind zu finden: Bei der ersten Schädellage links unter-

halb des Nabels und etwas nach vorne zu; bei der II. Schädellage rechts unter der Nabelhöhe und etwas mehr nach hinten zu. Bei der I. Beckenendlage sind die Herztöne links oberhalb des Nabels, näher der Mittellinie; bei der II. Beckenendlage rechts oberhalb des Nabels, etwas von der Mittellinie entfernt, am deutlichsten zu hören. Unter der Geburt verändern diese Auskultationspunkte, infolge der Lokomotion der Frucht, natürlich ihren Ort. Bei den ausgesprochenen Deflexionshaltungen (Gesichtslage) ist die beste Aus-

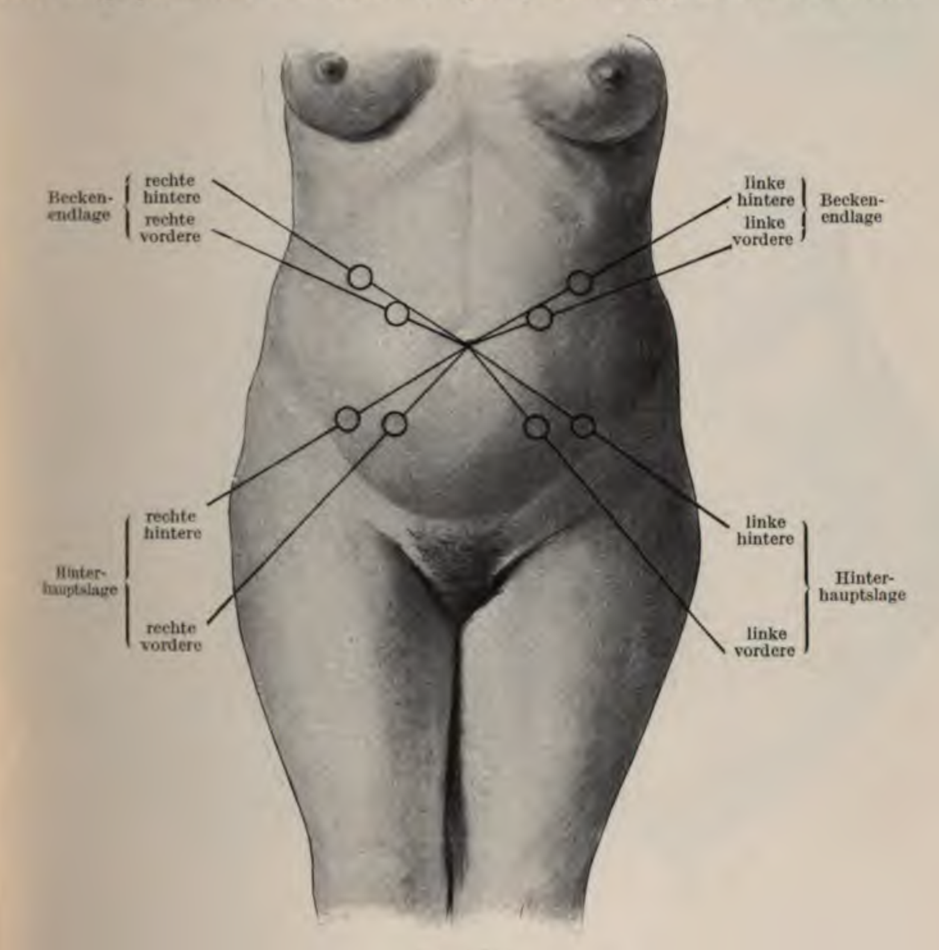


Fig. 146.
Die Orte der lautesten Herztöne bei typischer Beugehaltung des Fötus. (Es ist angenommen, daß der vorliegende Teil ins Becken eingetreten ist.) (Aus Bumm.)

kultationsstelle auf der Seite, in der die kleinen Teile festgestellt sind, also über der der Uteruswand angepreßten Brustseite der Frucht. Für die Verwertung der Auskultationsresultate zur Diagnose der Fruchtlage ist es wichtig, daß allemal die Stelle bestimmt war, über der die Herztöne am lautesten zu hören sind (Figg. 146, 147). Bei Zwillingsschwangerschaft allerdings können mehrere derartige Stellen vorhanden sein; zwischen diesen Stellen liegt aber dann eine Zone, in der keine Herztöne zu hören sind. Für Schief- und Querlagen lassen sich keine typischen Auskultationsstellen bezeichnen; in der Regel

liegen sie in der Umgebung des Nabels, oft unter der Nabelhorizontale in der Mitte oder in einer Leistengegend.

Gegen Ende der Gravidität werden die Herztöne infolge des Wachstums der Frucht und der hierdurch bedingten Anlagerung des Fruchtkörpers an die Uteruswand nur ausnahmsweise vermißt.

Wenn die Lage, Stellung und Haltung der Frucht aus irgend einem Grunde, wie zu Beginn der zweiten Schwangerschaftshälfte, palpatorisch nicht

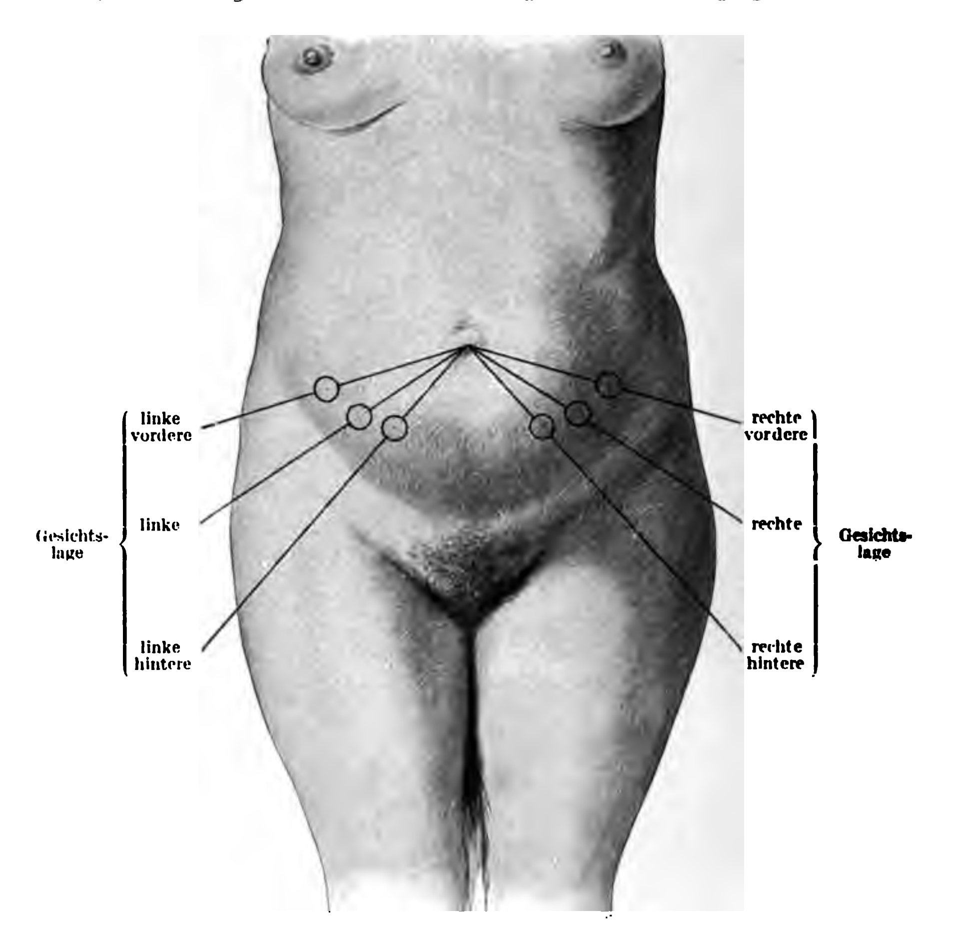


Fig. 147.
Orte der lautesten Herztöne bei Deflexionshaltung des Fötus (Stirn- und Gesichtslagen). (Aus Bumm.)

klar gestellt werden konnten, so ist das gesamte Abdomen in folgender systematischer Weise abzuhören: Man auskultiert zunächst radiär, entsprechend der linken und rechten Hüftnabellinie und deren Verlängerungen oberhalb des Nabels, sodann der Medianlinie entlang und hier besonders im Umkreis des Nabels. Wenn die Herztöne überhaupt vorhanden sind, die Frucht nicht abgestorben ist, wird die deutlichste Stelle gefunden werden können, besonders wenn man die erwähnte fundale Uterusfeststellung zu Hilfe nimmt, wodurch der Fruchtkörper dem Ohre näher gebracht wird. Um eine Verwechslung

mit den fortgeleiteten mütterlichen Herztönen in Fällen beschleunigter Herzaktion (bei psychischer Erregung, Fieber, Anämie etc.) zu vermeiden, empfiehlt es sich, immer während der Auskultation des Abdomens den Radialpuls der Mutter zu kontrollieren. Sind mütterliche und kindliche Herzaktion isochron, so kann die Entscheidung recht schwer und unter der Geburt recht bedeutsam sein; bei sehr frequentem mütterlichem Puls gelingt die klare Abgrenzung der Doppeltöne nicht mehr. In Fällen der Art muß die Frequenz des Radialpulses und des auskultatorischen Phänomens am Abdomen der Gravida von zwei Untersuchern gleichzeitig durch Zählen kontrolliert werden. Aber auch ohne daß diese Komplikationen gegeben sind, soll man tunlichst die Frequenz

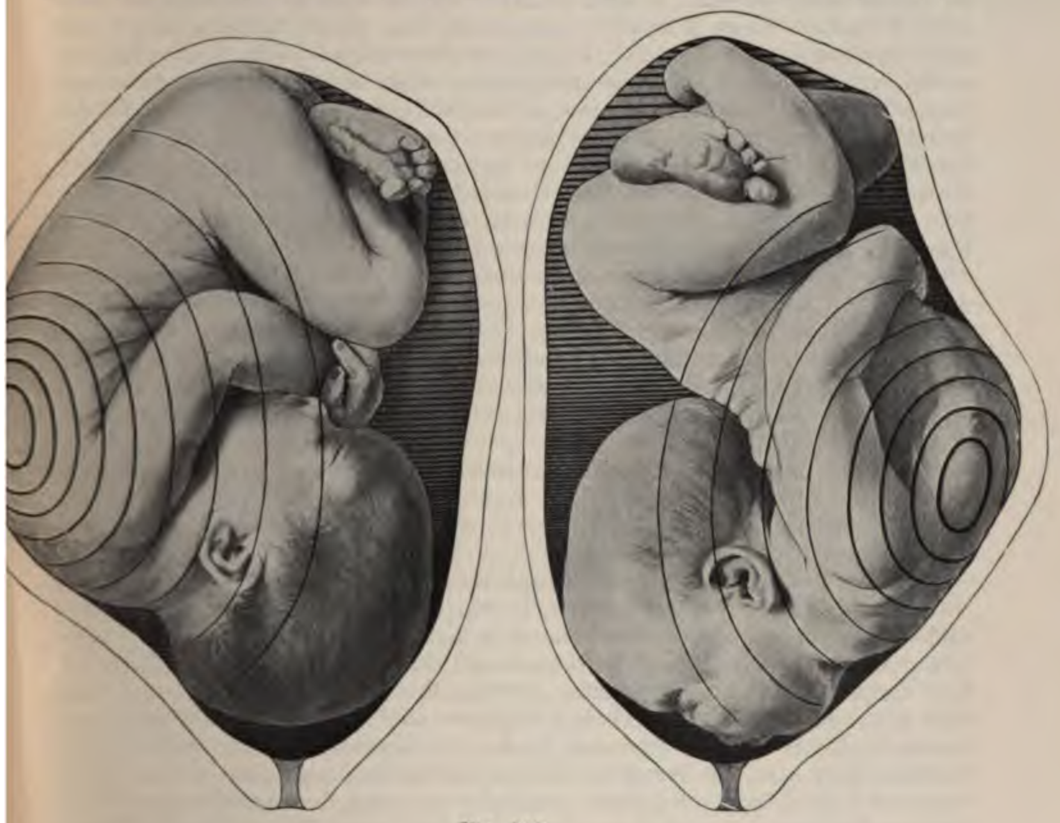


Fig. 148.
Fortleitung der fötalen Herztöne bei Flexions- und Deflexionshaltung. (Aus Bumm.)

der gehörten Töne nach der Uhr feststellen. Man zählt entweder eine ganze oder halbe oder viertel Minute durch. Die Fehlergrenzen sind dabei annähernd gleich. Bei dem minutenlangen Durchzählen unterläuft gerne ein Verzählen; für die andere Zeitdauer beträgt der Zählfehler zwei bis vier Schläge pro Minute. Für häufige Zählkontrollen, besonders unter der Geburt, empfiehlt es sich, den Durchschnitt aus verschiedenen Fünfsekundenwerten (11—12 pro 5″) zu ermitteln und mit 12 zu vervielfältigen.

Die übrigen zu prüfenden Qualitäten sind die Stärke und der Rhythmus. Wenn reichliches Fruchtwasser vorhanden ist oder der Rücken bei Längslage nach hinten liegt, sind die Herztöne meist nur abgeschwächt wahrzunehmen.

Der Rhythmus kommt, neben der Frequenz, hauptsächlich unter der Geburt für die Beurteilung einer drohenden oder vorhandenen intrauterinen Asphyxie in Betracht.

Die anderen von der Frucht ausgehenden Schallphänomene sind das Nabelschnurgeräusch und die durch die Kindesbewegungen veranlaßten. Das Nabelschnurgeräusch stellt sich als ein der kindlichen Herzaktion isochrones blasendes Geräusch dar; es entsteht entweder durch Zirkulationsbehinderung infolge partieller Kompression oder Stenosierung der Nabelschnurgefäße, z. B. bei Nabelschnurumschlingung um einen kindlichen Teil oder durch einen wahren Knoten der Schnur. Skutsch[1]) konnte in einem Falle von II. Schädellage, in dem die dem Rücken entlang laufende Nabelschnur samt ihrer Pulsation durch Palpation festgestellt war, durch leichten Druck mit dem Stethoskop das Geräusch experimentell erzeugen. Die Geräusche entstehen wohl seltener im Herzen des Kindes selbst und entsprechen dann entweder sog. akzidentellen Herzgeräuschen (Bumm) oder gehen von fetalen Herzklappenfehlern aus. Die Nabelschnurgeräusche werden in 10 bis 15% der Fälle außerhalb des Gebietes der reinen Fetalherztöne gehört (Hecker, F. A. Kehrer). Der Nachweis der Geräusche ist der gleiche wie der der kindlichen Herztöne; bei gleichzeitiger Kontrolle des mütterlichen Radialpulses lassen sie sich von dem Uterinageräusch meist leicht unterscheiden.

Das dritte, ebenfalls von der Frucht ausgehende Schallphänomen sind die durch Kindesbewegungen verursachten Reibe- und Schabegeräusche oder ein dumpfes Pochen. Die Kindesbewegungen kann man schon von der 14. Schwangerschaftswoche ab auskultatorisch feststellen, was diagnostisch von großer Bedeutung ist. Man fühlt sogar, namentlich bei direkter Auskultation mit dem Ohr, gleichzeitig ein kurzes Anstoßen der kleinen Teile, sog. „Choc foetal".

Die im übrigen vom Kinde verursachten Schallerscheinungen, wie der Singultus foetalis (intrauteriner Zwerchfellkrampf), das Unterkieferzittern (H. Mayer) und der Vagitus uterinus sind äußerst selten und kommen praktisch nicht in Betracht.

Alle diese von der Frucht ausgehenden Phänomene können durch die von der Mutter verursachten Schallerscheinungen überdeckt und undeutlich werden. Diese Erscheinungen mütterlichen Ursprunges sind: Die mütterlichen Herztöne, das Uterinageräusch, die Darmgeräusche und gelegentlich fortgeleiteten Atemgeräusche, endlich Reibegeräusche zwischen Uterus und Bauchwand. Die mütterlichen Herztöne sind am deutlichsten im oberen Bauchabschnitt, in der Nähe des Thorax zu hören. Von den mütterlichen Gefäßen hört man oft den Aortenklappenschlußton, besonders in der Mittellinie des Unterleibes, fortgeleitet. Derselbe sei nach der Ansicht der älteren Autoren bei abgestorbener Frucht besonders laut, sog. „Totenglocke". Nebenbei kann man, selbst bei indirekter Auskultation, den Schock der Aorta auch fühlen; der Kopf des Untersuchers wird im Rhythmus der mütterlichen Herzaktion förmlich gehoben und gesenkt. Am häufigsten hört man das Uterinageräusch, und zwar meist in der Unterbauchgegend, an wechselnden Stellen und mit einer von der Lagerung des Uterus abhängigen Inkonstanz. Es ist dem mütterlichen Kruralpuls synchron und entsteht infolge mechanischer Zirkulationsbehinderung infolge des gewundenen Gefäßverlaufes der Äste der Arteria uterina. Das hauchende, blasende, pfeifende Geräusch läßt sich durch einen mäßigen Druck des Stethoskops verstärken und durch starken Druck zum Verschwinden bringen. Das Geräusch kann man übrigens auch palpatorisch, besonders leicht mit dem vierten Handgriff, feststellen.

[1]) l. c. S. 685, 688.

Die unregelmäßigsten Geräusche sind die gurrenden, glucksenden, plätschernden Darmgeräusche. Ihre Bedeutung liegt darin, daß sie das Aufsuchen der kindlichen Herztöne, besonders in den ersten Monaten jenseits der ersten Schwangerschaftshälfte, sehr erschweren können, und daß sie bei erhöhter Darmperistaltik Anlaß zur Verwechselung mit den durch die Kindesbewegungen verursachten Geräuschen geben; das letztere können auch die seltenen Reibegeräusche zwischen Uterus und Bauchwand tun. Die fortgeleiteten Atemgeräusche finden sich vorwiegend bei Lungenkomplikationen (Bronchitis, Ödem; Rasseln bei der Narkose) und machen dann die Auskultation der kindlichen Herztöne oft geradezu unmöglich.

In der neuesten Zeit ist als weitere wichtige diagnostische Methode die Röntgenphotographie hinzugekommen. Die Versuche des röntgenographischen Nachweises von Skeletteilen der Frucht auf der photographischen Platte reichen weit zurück; sie waren von mangelhaftem, wenn auch nicht völlig negativem Erfolge begleitet. Durch den modernen bedeutsamen Fortschritt im Apparaten- und Röhrenbau und die Entwickelung des Kompressionsblendenverfahrens für die Graviditätsdiagnose (Albers-Schoenberg) aber ist heutzutage die röntgenographische Darstellung der Frucht in der Hand des Röntgenfachmannes zu einer treffsicheren Methode ausgebildet. Da das Verfahren eine besondere röntgentechnische Übung des Untersuchers und eine dem besonderen Zwecke entsprechende Apparatur zur Voraussetzung hat, so erhellt, daß ihm, trotz der bisher vorliegenden vorzüglichen Leistungen, eine allgemein-diagnostische Bedeutung nicht zukommen kann. Das kann aber nicht daran hindern, das Röntgenogramm in allen schwierigeren diagnostischen Fragen heranzuziehen, wie das beispielsweise prinzipiell in der Heidelberger Frauenklinik seit einigen Jahren geschieht. Über die zahlreichen klinischen Erfahrungen und die Beziehungen der Röntgenologie zur Geburtshilfe hat Eymer [1]) zusammenfassend berichtet. Seine Darstellung ist den folgenden Ausführungen zugrunde gelegt.

Die Bedeutung der Röntgenographie liegt in folgendem. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, die Diagnose schon in frühen Schwangerschaftsmonaten durch den Nachweis von Fruchtteilen zu sichern, zu einer Zeit, in der dieser Beweis mit den anderen diagnostischen Hilfsmitteln noch nicht glückt. Lars-Edling [2]), der nächst Eymer über das größte Material verfügt, gibt an, daß man schon am Ende des zweiten oder zu Anfang des dritten Schwangerschaftsmonats gute und für die Diagnose vollkommen ausreichende Röntgenbilder von intrauterinen Früchten erhalten könne. In den folgenden Monaten, innerhalb der ersten Hälfte der Schwangerschaft, gelinge die Röntgendiagnose der einfachen und mehrfachen Schwangerschaft ohne Schwierigkeit. Eymer konnte zwar vor dem vierten Monat keine Fruchtteile auf der photographischen Platte festlegen, hält aber positive Aufnahmen aus früherer Zeit für möglich, wenn sie sich auch nicht zur demonstrativen Reproduktion eignen. Das Photogramm von einem einzigen, wenn auch noch so winzigen Skelettteil beweist das Wachstum des Uterus infolge der Schwangerschaft und genügt zur Sicherstellung der Gravidität (s. Fig. 149) [3]). Man kann daher sehr wohl, abgesehen von den drei alten sicheren Schwangerschaftszeichen, dem Sehen und Fühlen von Kindesbewegungen, dem Fühlen von Kindesteilen, dem Hören

[1]) Eymer, H., Die Röntgenstrahlen in Gynäkologie u. Geburtshilfe. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Ergänzungsbd. 29. Hamburg, Gräfe u. Sillem. 1913. — Derselbe, Zur geburtshilflichen Röntgendiagnose. Zentralbl. f. Gyn. 1912. Nr. 41.

[2]) Edling, L., Über die Anwendung des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der Schwangerschaft. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen. Bd. 17. S. 345.

[3]) Auf der Plattenreproduktion, Fig. 149, sind die beiden Knochenteile nicht so deutlich zu sehen als auf der Originalplatte.

von Herztönen, von einem vierten sicheren Schwangerschaftszeichen, der Sichtbarkeit kindlicher Teile auf der Röntgenplatte, sprechen, obgleich diese Form der Sichtbarkeit von Kindesteilen nur einen durch ein besonderes technisches Verfahren vom Auge erfaßbaren Nachweis darstellt. Die schönen, von Eymer aus den verschiedenen Monaten von vorgerückter Gravidität gewonnenen Aufnahmen zeigen deutlich die Skiagramme der einzelnen Skelettteile, vom Gesamtschatten des Kopfes bis zu dem seiner einzelnen Knochen-

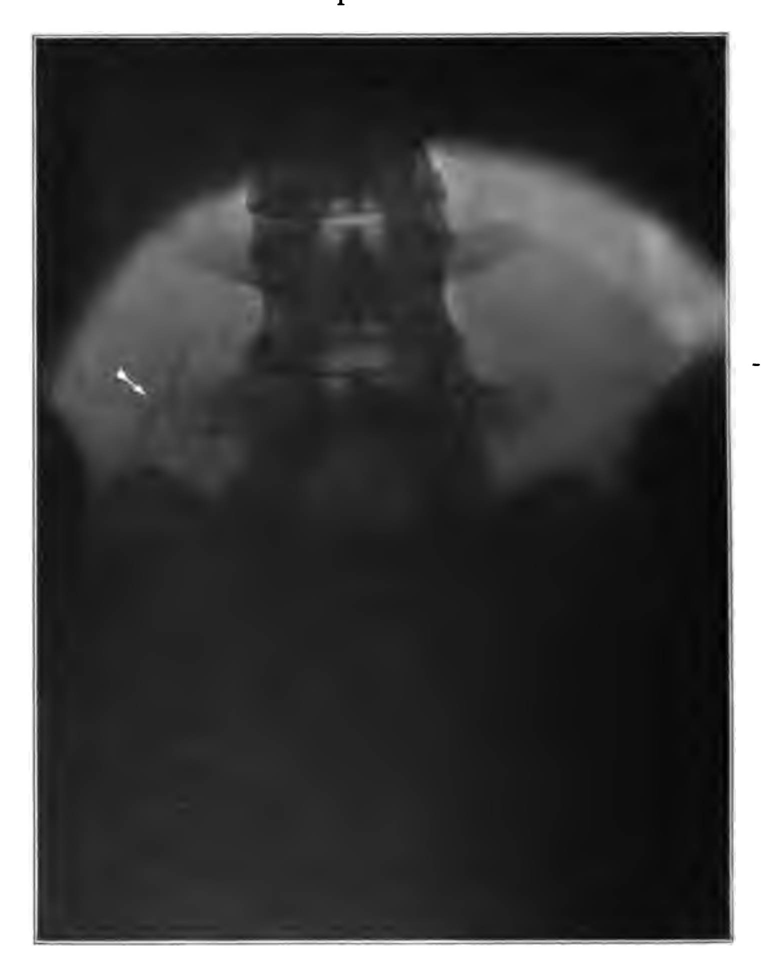


Fig. 149.
Röntgenogramm aus dem IV. Schwangerschaftsmonat: Uterusschatten und Knochen der Frucht. (Originalaufnahme der Heidelberger Frauenklinik.)

bestandteile und dem Strukturbilde der Wirbelsäule, der Hand und des Fußes. Weiter lassen sich dadurch auch die unterdiagnostischen Fragen nach der Lage. Haltung und Stellung (dorso-anteriore und dorso-posteriore) absolut und in den Monaten und unter besonderen Verhältnissen (gewisse Mißbildungen des Fetus, Hydrozephalus; Extrauteringravidität) lösen, in und unter denen diese Punkte mit den üblichen älteren Methoden schlechterdings nicht sicherzustellen sind. Ganz besonders ist hier hervorzuheben, daß sich die Mehrlingsschwangerschaft mittelst des Röntgenverfahrens auf die bisher sicherste Art

müssen die Aufnahmen in mehreren Stellungen stattfinden. Die Blendenaufnahmen liefern in Anbetracht der Kindesbewegungen bessere und detailliertere Bilder als die Übersichtsaufnahmen, die in diagnostisch unklaren Fällen, ganz besonders aber wegen der bestimmten Blendengröße, zweckmäßigerweise zur Orientierung vorauszuschicken sind. Die Aufnahme erfordert als kurzzeitige Aufnahme eine hohe Belastung von 20 Milliampère, eine Verstärkungs-(Gehler-)Folie und eine durchschnittliche Zeit von sechs bis acht Sekunden. In der Heidelberger Klinik haben sich für die diagnostischen Aufnahmen die Müllerschen Rapidröhren sehr bewährt. Die empfehlenswerte Plattengröße ist 30 : 40 cm.

Am deutlichsten pflegen Schädel und Wirbelsäule auf der Platte zu erscheinen, doch sind die Bilder infolge der durch die Röntgenstrahlenrichtung bestimmten Projektion mehr oder weniger verzerrt und vergrößert. Für alle einzeldiagnostischen Schlüsse ist die Kenntnis und Berücksichtigung der Röhreneinstellung maßgebend. Bei sachgemäßer Durchführung der skizzierten Aufnahmetechnik ist eine Schädigung der Frucht, die nach den vorliegenden tierexperimentellen Studien sehr wohl in Betracht zu ziehen ist, nicht zu befürchten.

Die äußere Untersuchung des Beckens.

Aufgabe der speziellen geburtshilflichen Untersuchung ist es, auch eine Vorstellung von den dimensionalen Verhältnissen des Beckens zu gewinnen, weil von ihnen ein Teil der Geburtsprognose abhängt. Für die folgenden Ausführungen wird die spezielle topographische Anatomie des Beckens einerseits als bekannt vorausgesetzt, andererseits auf die Abschnitte über die Geburtsmechanik und das enge Becken verwiesen.

Die äußere Untersuchung des Beckens setzt sich aus der Inspektion, der Palpation und der Mensuration zusammen.

Die Inspektion ermöglicht nur die Wahrnehmung der Asymmetrie des Beckens, seiner Neigung gegen den Horizont, der abnormen Schmalheit der Hüften und der Konfiguration der sog. „Michaelisschen Raute".

Die Palpation läßt den Bau, die Stärke und die Empfindlichkeit der Beckenknochen im allgemeinen erkennen. Die palpatorische Prüfung der Beschaffenheit der einzelnen Beckenknochen, wie die der Symphyse, des Kreuzbeins, die manuelle Schätzung der Entfernung gewisser prominenter Knochenpunkte, ihres Höhenstandes vermittelt natürlich nur einen annähernden Einblick in die dimensionalen Beckenverhältnisse, bietet aber doch gelegentlich beachtenswerte Gesichtspunkte und Hinweise für die sog. Beckenmessung dar. Die sog. „äußere manuelle Beckenmessung", die besonders von den älteren Autoren geübt und empfohlen wurde, ist heutzutage so gut wie verlassen. Nur der manuellen Abtastung des „Schambeinausschnittes" (Sellheim), d. h. der Schätzung der Weite und Höhe des Schambogens, der Symphysenhöhe und -dicke kann auch heute noch eine praktische Bedeutung zuerkannt werden. Fig. 151 zeigt den besonders von der Hegarschen Schule propagierten Handgriff. In Steißrückenlage der Frau, deren Oberschenkel stark gebeugt und zum Leibe erhoben sind, fügen sich die beiden stark abduzierten Daumen in den Schambeinausschnitt ein, in dem ihre Volarfläche gegen die absteigenden Schambeinäste gepreßt werden und die ulnaren Ränder den unteren Sitzbeinästen fest anliegen; die Spitzen der Daumen berühren sich dabei. Diese palpatorische Methode gibt auf einfache Weise ein klares Bild von der Weite, der Form und Höhe des Schambogens. Die manuelle Abtastung der Symphysenhöhe und -dicke wird zweckmäßig zur metrischen Bestimmung benutzt.

Die äußere Beckenmessung sucht die Entfernung bestimmter, durch die Abtastung auffindbarer Punkte des Beckenskeletts zu bestimmen und einen Rückschluß auf die dimensionalen Verhältnisse der Beckenhöhle zu machen.

Folgende Entfernungen werden mit irgend einem Zirkel, z. B. dem Martinschen Tasterzirkel gemessen.

1. Die äußeren Quermaße:
   Die Distantia spinar. ant. sup. oss. il., cristar. oss. il., trochanter. femor.
2. Die Distantia spinar. post. sup.
3. Die Conjugata externa (Diameter Baudelocquii).
4. Der quere und gerade Durchmesser des Beckenausganges.
5. Die Höhe der Symphyse.



Fig. 151.
Manuelle Abtastung des Schambeinausschnittes nach Sellheim. (Aus Baisch.)

Die Entfernung der beiden Spinae, die im Durchschnitt 25—26 cm beträgt, wird folgendermaßen gefunden. Die Frau befindet sich in Rückenlage, die beiden Oberschenkel aneinander gepreßt; der Untersucher sitzt seitlich auf dem Bettrand. Man faßt die beiden Zirkelarme schreibfederartig von unten, wobei dieselben in dem Spatium zwischen Daumen und Zeigefinger ruhen und die übrigen vier Finger zum Tasten frei geben, und setzt die Knöpfe der Zirkelarme, einem alten Übereinkommen (Michaelis) entsprechend, an die Außenseite der durch die übrigen vier Finger getasteten Spin. ant. sup. fest an (Fig. 152). Am Gradbogen des Zirkels wird der Wert der Entfernung als Maß abgelesen. In technisch gleicher Weise wird die Distantia cristarum (im Durchschnitt 28—29 cm) bestimmt. Es wird das Maß des größten Querabstandes der Darmbeinkämme (symmetrische Punkte) aufgesucht. Die beiden Punkte liegen etwa 5 cm hinter den Spinae. Man geht daher mit den Zirkelspitzen dem Darmbeinkamme entlang nach rückwärts und, da sich der

Kamm hinter den Spinae krümmt, nach auswärts und ermittelt den größten Abstand. Die Zirkelknöpfe sitzen dabei der mittleren Darmbeinkammleiste fest an. Diese beiden Meßwerte, die Distantia spinarum und cristarum, geben nur Auskunft über die Ausdehnung des großen Beckens in querer Richtung, die Art der Schweifung der Darmbeinkämme und, wenn zwischen der Entfernung der Spinae und Cristae eine etwa 3 cm betragende Differenz besteht, bedingt auch über die Form des Beckens. Besteht zwischen jenen Entfernungen kein oder ein geringerer oder größerer Unterschied, so spricht man von einer infolge eines tiefen Standes des Kreuzbeines und dadurch bedingten stärkeren Klaffens der Darmbeinschaufeln hervorgerufenen Abplattung und erhöhter Querspannung der Darmbeine. In diesem Ergebnis und Hinweis auf ein abnormes Wachstum des Beckenskeletts liegt einzig und allein die diagnostische und

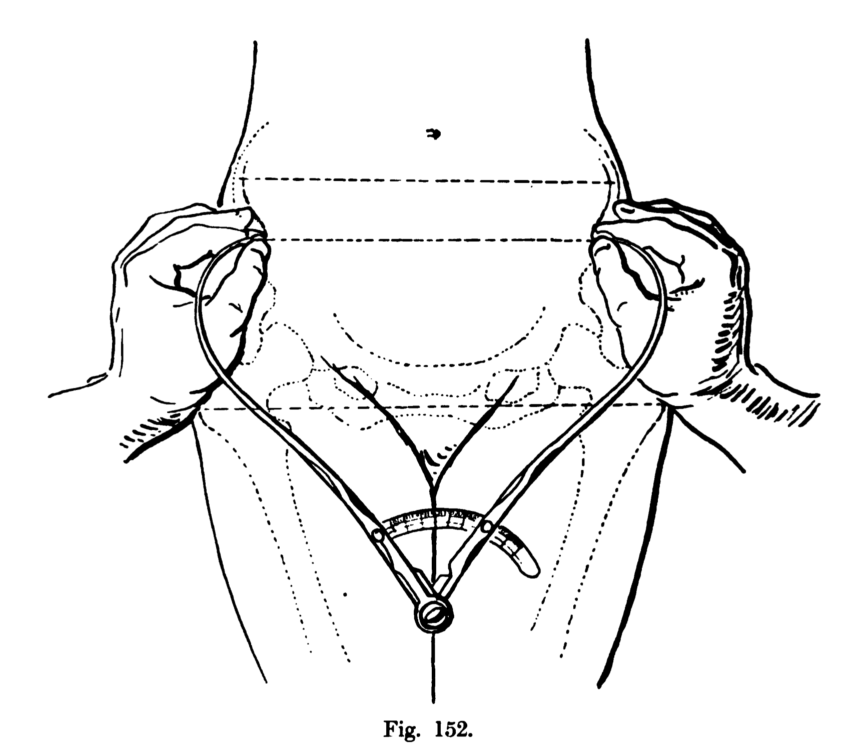


Fig. 152.
Messung der Distantia spinarum, cristarum. (Original.)

klinische Bedeutung der Bestimmung der Quermaße des großen Beckens. Andere Rückschlüsse als diese, z. B. daß die Querdurchmesser des Beckeneinganges gleich der Hälfte der Distantia cristarum sei, sind unstatthaft, da weder die Dicke der Weichteile und Knochen noch die Höhe und Neigung der Darmbeinschaufeln bekannt sind.

Die Messung des Trochanterabstandes (durchschnittlich 31—32 cm) sucht auf die quere Ausdehnung des kleinen Beckens Rücksicht zu nehmen. Man findet die Distantia troch., indem man die prominentesten, am deutlichsten fühlbaren und symmetrisch gelegenen Knochenpunkte der großen Rollhügel, da, wo die Oberschenkelknochen sich vorwölben, zwischen die Knöpfe des Tasterzirkels bringt und den Abstand am Gradbogen abliest. Bei dieser Messung müssen die unteren Extremitäten besonders fest adduziert

und flach ausgestreckt sein; die Zirkelknöpfe sind fest bis auf die Knochenpunkte einzudrücken. Oft genug lassen sich die Trochantermeßpunkte nur schwer palpieren. In diesen Fällen, und überhaupt; ist die folgende Hilfsmethode zur Auffindung dieser Punkte von Knapp[1]), nach eigener vielfältiger Erfahrung, sehr empfehlenswert. Man betrachtet den behaarten Mons veneris als ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen Basis die obere, quere Haargrenze sei, dessen Spitze genitalwärts liegt. Fällt man von dieser Spitze die Höhe auf jene Basis, halbiert die Höhe und verlängert die Halbierungslinie nach beiden Seiten trochanterwärts, so führt diese Linie genau zu den Trochantermeßpunkten (Fig. 153). Obgleich die Dist. trochanter. nur eine sehr **untergeordnete diagnostische Bedeutung** besitzt und lediglich einen Schluß auf die Beschaffenheit des Querdurchmessers des kleinen Beckens nach seinem Ausgang hin ermöglicht, wenn der gefundene Wert erheblich von der Durchschnitts-

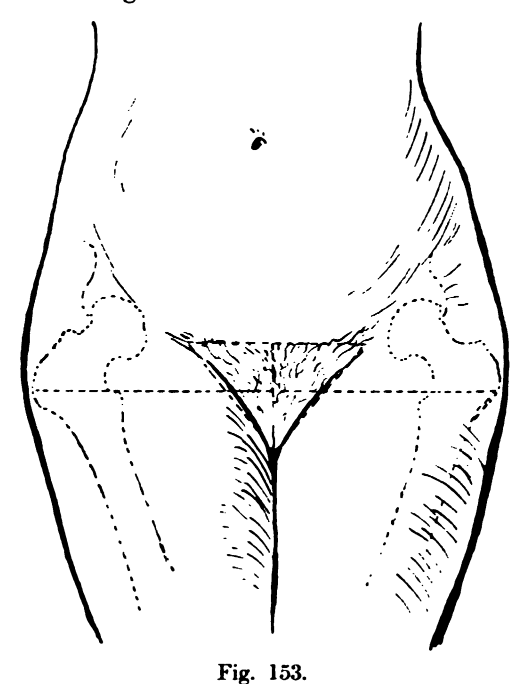


Fig. 153.
Konstruktion der Trochantermeßpunkte nach Knapp. (Original.)

zahl abweicht (auffallende Verkürzung beim osteomalacischen Becken), so wird dieses Maß aus alter Gewohnheit bei der Feststellung der äußeren Beckenquermaße genommen. Sellheim[2]) geht weiter und erklärt die Bestimmung der Distantia troch. als direkt wertlos; denn man messe damit nicht das Becken, sondern das Becken plus Länge der Oberschenkelhälse und Dicke der Trochanteren, ohne auf die Länge und den Ansatzwinkel des Schenkelhalses nur die geringste Rücksicht zu nehmen.

Zur **Bestimmung der Distantia spin. post. sup.** sucht man die diesen beiden Punkten entsprechenden zwei Grübchen auf, die sich meist schon mit bloßem Auge erkennen lassen; die spin. post. sup. lassen sich sehr gut als stumpfe, wenig prominierende Knochenpunkte tasten. Ihre Entfernung

[1]) Knapp, L., Gebh. Propädeutik. Wien u. Leipzig, Wilh. Braumüller, 1899. S. 62.
[2]) Sellheim, Die gebh.-gynäkologische Untersuchung. S. 140.

wird mit dem Bandmaß oder Zirkel ermittelt; normaliter beträgt sie im Durchschnitte 9,8 cm. Bei querer Beckenverengerung und abnormer Ausladung der Darmbeinschaufeln pflegt die Distanz abgeändert zu sein. Darin liegt der Wert dieser Messung.

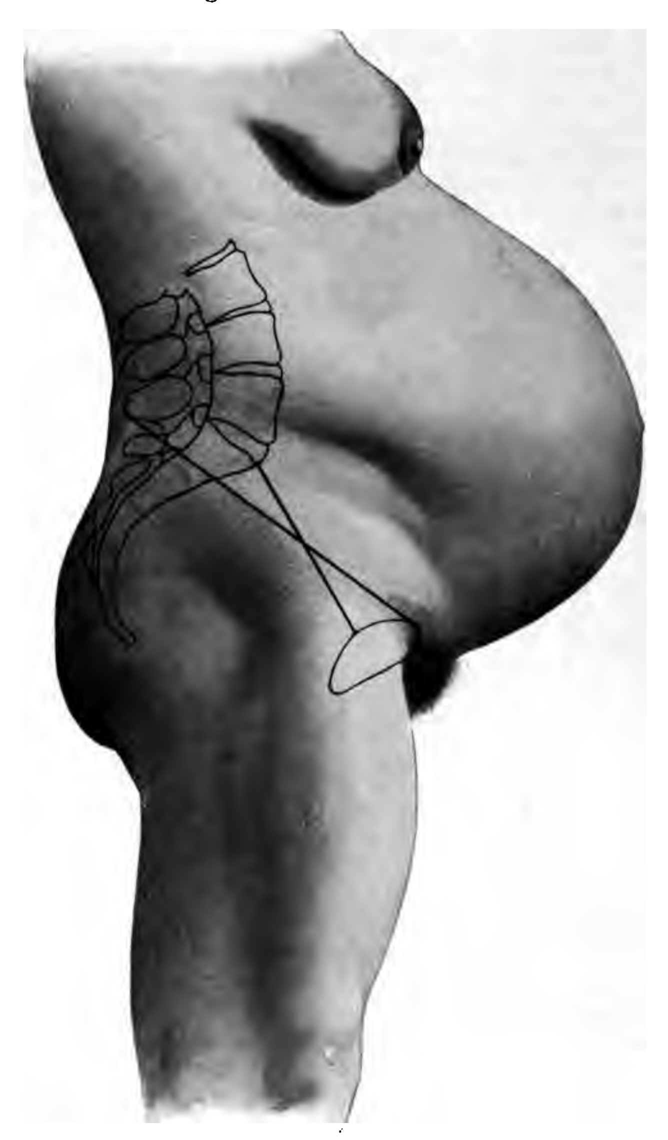


Fig. 154.
Verhältnis der Conjugata externa zur Conjugata vera obstetricia. (Aus Bumm.)

Bei der Ermittelung der sog. Conjugata externa, mehr aber bei der des geraden und queren Durchmessers des Beckenausganges sucht man eine unmittelbare Vorstellung von den räumlichen Dimensionen des kleinen Beckens zu erhalten.

Unter der Conjugata externa versteht man die Entfernung des Dornes des letzten (V.) Lendenwirbels von der Mitte des oberen vorderen Randes der Schoßfuge (im Durchschnitt 20 cm).

Ursprünglich (Baudelocque) glaubte man, daß aus dem Werte für die Conjugata ext. durch einen Abzug von 8,5—9 cm das Maß für die Conjugata



Fig. 155.
Messung der Conjugata externa. (Aus Bumm.)

vera ohne weiteres gewonnen werden könne. Diese Annahme erwies sich aber als ein Trugschluß (Fig. 154). Die Größe des Abzuges kann wegen der schwankenden Dicke der Weichteile und der Knochen, der variablen Verlaufsrichtung und Stärke der Wirbelsäule und dem Grad der Beckenneigung niemals konstant sein. Diagnostische Rückschlüsse sind nur insofern

statthaft, als nach der klinischen Empirie Zahlenwerte für die Conjugata ext. unter 17 cm mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf eine Verkürzung im geraden Durchmesser des Beckeneinganges hindeuten. Bei der Feststellung des Zahlenwertes für die Conjugata ext. macht die Auffindung des hinteren Meßpunktes die größte Schwierigkeit. Bei fettarmen Personen läßt sich der V. Lendendorn gewöhnlich tasten. Dies glückt aber nicht bei stärkerem Fettpolster. Bei einer in aufrechter Stellung oder in Seitenlage befindlichen Frau sieht man, dem Kreuzbein entsprechend, die sog. Michaelissche Raute, eine symmetrische Rhombusfigur; die beiden seitlichen grubenartigen Vertiefungen entsprechen etwa den Spin. post. sup., die durch die straffere Verbindung der Weichteile mit dem Periost dieser Knochenpunkte zustande kommen. Die seitlichen Gruben sind zu sehen und zu tasten und liegen etwas medial von den Spin. post. sup. Der untere Punkt der Michaelisschen Raute ist mit dem oberen Ende der Crena ani identisch und stellt eine grübchenförmige Vertiefung der Interglutäalfalte dar. Der oberste Punkt der Raute, oft als Grübchen angedeutet, liegt etwa zwischen dem Dornfortsatz des letzten Lenden- und ersten Kreuzbeinwirbels. Diese Stelle entspricht dem hinteren Meßpunkt für die Ermittelung der Conjugata ext. In den Fällen nun, in denen der Dorn des V. Lendenwirbels weder durch die Inspektion noch durch die Palpation gefunden werden kann, läßt sich derselbe als höchster Punkt des Michaelisschen Rhombus konstruieren. Die beiden seitlichen Rautenbegrenzungspunkte sind für das Gesicht oder Gefühl im allgemeinen zugänglich, können also als gegeben betrachtet werden und liegen ca. 3 cm oder etwa $1^1/_2$ bis 2 querfingerbreit unterhalb des V. Lendendornes. Diese Lagebeziehung wird zur konstruktiven Auffindung des letzteren benutzt. Man konstruiert die Verbindungslinie der Spin. post. sup. il., geht um 3 cm in der Mittellinie, entsprechend der Wirbelsäule, höher und findet so leichterdings den gesuchten V. Lendendorn als hinteren Meßpunkt. Der vordere Endpunkt der Conjugata ext., der obere Rand der Vorderfläche der Schoßfuge, liegt unter dem Fettpolster des Mons veneris und ist leicht durchzuführen. Die technische Ausführung der Messung der Conjugata ext. gestaltet sich folgendermaßen (Fig. 155): Bei der stehenden Frau sucht man sich durch das Gesicht den obersten Endpunkt der Raute auf; bei Seitenlagerung der Graviden wird dieser Punkt getastet oder in der beschriebenen Weise konstruiert. Die Bestimmung der Conjugata ext. in Seitenlage der Frau ist für diese dezenter, für Untersuchte und Untersucher angenehmer und daher immer empfehlenswert [1]). Bei der Messung in Seitenlage der Frau muß der Oberkörper zur Entspannung der Rückenstrecker und zum Ausgleich der tiefen Rückenfurche zurückgeschoben, das zu oberst liegende Bein im Kniegelenk gebeugt und ebenfalls etwas zurückgeschoben werden; das untere Bein ist gestreckt. Der linke Arm des Tasterzirkels wird schreibfederartig von unten, der obere rechte skalpellartig von oben gefaßt (F. A. Kehrer), die Zirkelknöpfe

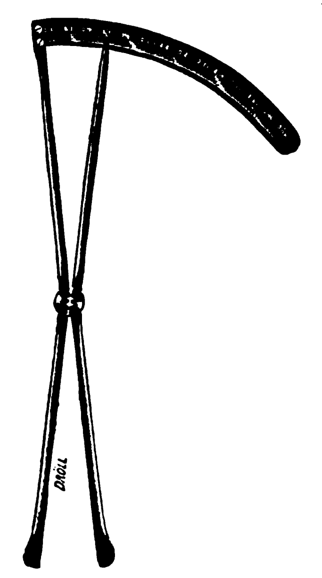


Fig. 156.
Modifikation des Breiskyschen Zirkels nach Neu.

[1]) Die dem Bummschen Grundriß entnommene Figur zur Darstellung der Technik der Konjugatamessung entspricht der an der stehenden Frau; sie ist für diesen Zweck übersichtlicher als eine bei Seitenlagerung angefertigte Zeichnung.

werden zwar fest, aber nicht brüsk auf die Meß[illegible]
Frauen empfinden das Andrücken des Zirkelknopfes [illegible]
der Empfindlichkeit des Mons veneris als Schmerzen [illegible]
bogen des Zirkels abgelesene Zahlenwert entspricht [illegible]

Bei Frauen mit sehr schlaffen Bauchdecken läßt sich [illegible]
jugata vera annähernd genau von außen bestimmen. Die [illegible]
nur außerhalb der Gravidität bzw. bis zum dritten Graviditäts[illegible]
in Betracht. Man drückt von außen zwischen Promontorium [illegible]
physenrand einen starren Meßstab ein oder mißt diese Entfernung [illegible]
Bandmaß. Man hat bei dem erhaltenen Werte nur die Dicke [illegible]
rücksichtigen. Ich habe in solchen Fällen mit Vorteil einen [illegible]
längeren Zirkelarmen benutzt, den ich mir zum Zwecke der [illegible]
Conjugata vera bei Laparotomien (Kaiserschnitt) habe bauen [illegible]



Fig. 157.
Messung des geraden Durchmessers des Beckenausgangs. (Aus [illegible])

Die übrigen auf das kleine Becken bezüglichen Messungen [illegible]
geraden und queren Durchmessers des Beckenausgange[illegible]
läßt sich wegen der unmittelbaren Zugänglichkeit der betr. M[illegible]
annähernd genau bestimmen und ermöglicht so einen direkt[illegible]
blick in die räumlichen Verhältnisse des Beckenausgange[illegible]
Frau befindet sich in Rücken- oder Seitenlage, die Beine sind an den [illegible]
gezogen. Der gerade Durchmesser entspricht dem Abstand der [illegible]
beinspitze von der Mitte des unteren Symphysenrandes. Es wird [illegible]
der Gelenkverbindung von Kreuz- und Steißbein entsprechende M[illegible]
hinten am Ende des Kreuzbeines aufgesucht. Bereitet die Feststellung [illegible]
Articul. sacro-coccygea von außen Schwierigkeiten, so muß man da[illegible]
bein zwischen den in das Rektum eingeführten Zeigefinger und dem de[illegible]
vexen Steißbeinfläche von außen her aufliegenden Daumen fassen [illegible]
durch Bewegung des Steißbeines mit dem Daumen die gesuchte Stelle [illegible]

legen. Bei Ankylose des Gelenkes ist die Steißbeinspitze der eine Meßpunkt. Der vordere Punkt entspricht dem scharfen Rand des Ligamentum arcuatum. Die Zirkelknöpfe werden, je nach Steiß-, Rücken- oder Seitenlagerung der Frau, von oben und unten her oder von rückwärts zwischen den Beinen der Frau hindurch an die Meßpunkte herangebracht. Wegen der Dicke der Knochen und Weichteile ist von dem gefundenen Werte (im Durchschnitt 12,3 cm) 1,0 bis 1,5 cm abzuziehen (Fig. 157).

Der Querdurchmesser des Beckenausganges (Fig. 158) ist identisch mit der Entfernung der Innenfläche der beiden Tubera ischii, welche etwa 10,5 bis 11 cm beträgt. Zur Tastung der Sitzbeinhöcker ist Steißrückenlage bei maximal an den Leib gebeugten Beinen nötig. Infolge dieser Lagerung (Untersuchungsstuhl oder Querbett) sind die Weichteile an den Nates und Oberschenkeln

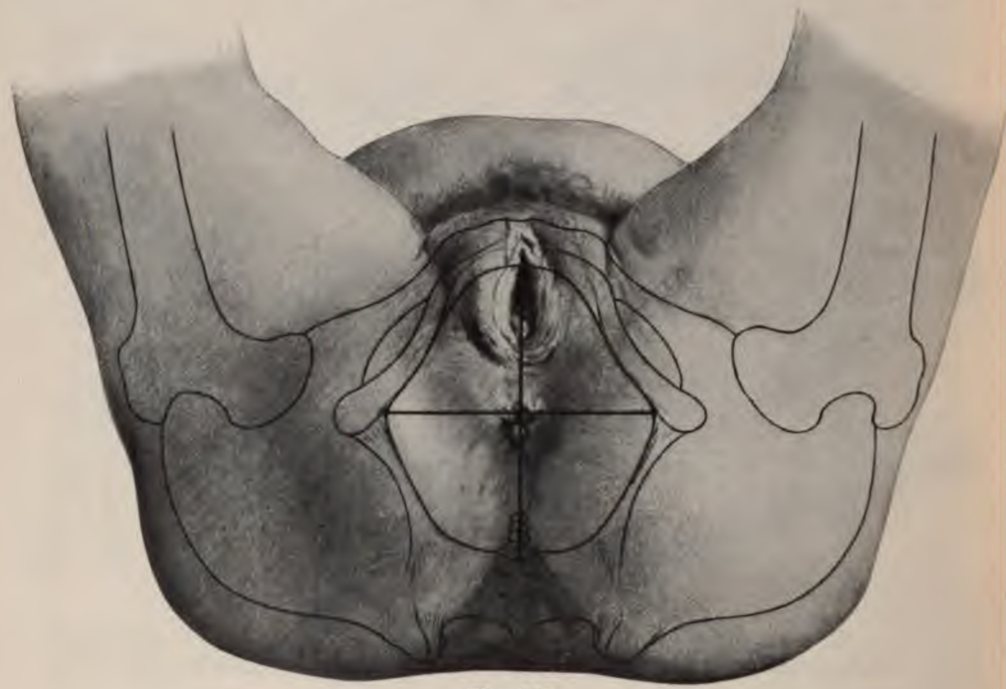


Fig. 158.
Die Durchmesser des Beckenausgangs. (Aus Bumm.)

stark gespannt; die Tastung der Tubera und Fixation der Zirkelarme ist daher nicht sehr leicht. Die Lagerung auf dem gewöhnlichen Untersuchungslager ist nicht dezent, ermüdet die Gravida leicht und erfordert eine assistierende Person, die die Beine in der gewünschten Position erhält. Zur Bestimmung des Abstandes der beiden Tubera ischii bedient man sich entweder eines Bandmaßes oder des Osianderschen, des Collinschen Tasterzirkels mit gekreuzten Armen. Sehr brauchbar ist der von Breisky konstruierte Zirkel zur Bestimmung des Querdurchmessers des Beckenausganges, ein Instrument mit kurzen, geraden, gekreuzten Armen und konvexen, olivenförmigen Zirkelknöpfen aus Bein (Fig. 159). Der Gradbogen trägt eine Zentimeter-Millimetereinteilung. Die Knöpfe des Zirkels werden von außen unten erfaßt und unter tiefem Eindrücken der Weichteile an die getastete oder dermatographisch markierte Innenfläche

der Sitzbeinhöcker, in der Frontalen des Anus, gepreßt. Man muß sich vor der Verwechselung der eigentlichen Tubera ischii mit den aufsteigenden Sitzbeinästen hüten: man darf also die Zirkelknöpfe nicht zu hoch in den Scham-

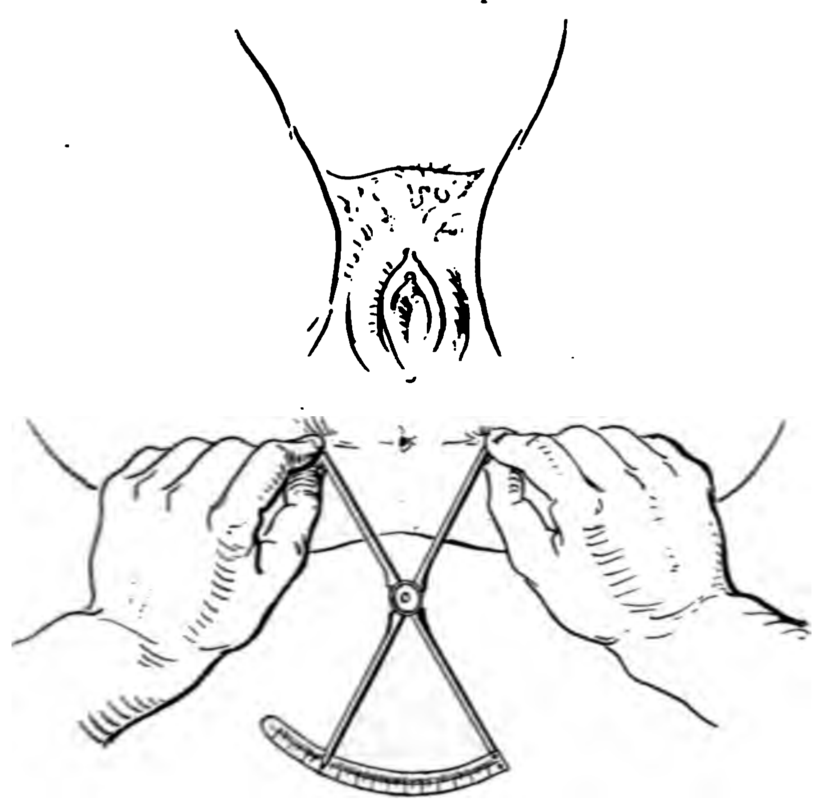


Fig. 159.
Messung des queren Durchmessers des Beckenausgangs. (Original.)

beinausschnitt einfügen, sondern muß sie genau an den inneren Rändern der Tubera am hinteren Abschnitt der Schenkelfalten ansetzen. Zu dem am Gradbogen abgelesenen Maß (im Durchschnitt normal 9,2 cm) müssen noch ca. 1,5 cm zum Ausgleich der durch die Kompression der Weichteile zwischen Zirkel und Knochen veranlaßten[1]) Differenz addiert werden: denn das Maß fällt um die Dicke der Weichteile zu klein aus. Übrigens ist das Maß des Abstandes der Tub. oss. isch. das einzige von den an der Lebenden genommenen, das kleiner als das entsprechende des skelettierten Beckens ist.

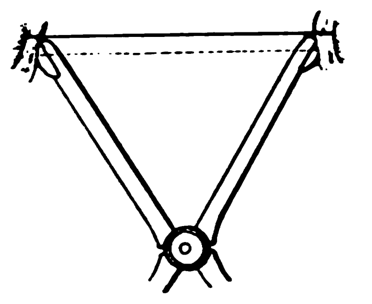


Fig. 160.
Schematische Darstellung der Bestimmung des Querdurchmessers des Beckenausgangs. (Nach Knapp.)

Einen annähernden Wert für die Höhe der Symphyse erhält man dadurch, daß man die Entfernung des Schambogenwinkelpunktes von dem oberen Schoßfugenrand entweder bimanuell schätzt oder zwischen den

[1]) Vgl. Fig. 160 der schematischen Darstellung der Bestimmung des Querdurchmessers des Beckenausganges (aus Knapp, l. c. S. 64, 65).

Knöpfen eines Tasterzirkels mißt. Der wegen der Weichteile und des an der Rückfläche der Symphyse tiefer liegenden vorderen Endpunktes der Conjugata obstetricia nötige Abzug von dem gefundenen Wert beträgt etwa 2 cm; die Schoßfugenhöhe hat im wesentlichen nur für die Beurteilung und Schätzung der Conjugata vera Interesse. Das durchschnittlich normale Höhenmaß der Symphyse beträgt ungefähr 4—4,5 cm.

b) Die biologische (serologische) Untersuchung.

Zum Nachweis der während der Schwangerschaft gegen die plasmafremden, von den Zellen der Chorionzotten aus zugeführten Bestandteile des Blutes auftretenden Fermente hat Abderhalden zur Erkennung der Schwangerschaft zwei Methoden ausgearbeitet, die bereits eine vielfältige Durchprüfung [1]) erfahren haben. 1. Die Dialysier-, 2. die optische (Polarisations-) Methode. Die Technik beider Verfahren muß zur Vermeidung von Fehlern äußerst minutiös durchgeführt werden.

1. Die Dialysiermethode.

Das Prinzip des Verfahrens beruht darauf, daß das Eiweiß als Kolloid nicht durch tierische Membranen diffundiert, daß aber schon seine Abbaustufen, die Peptone, als diffundierbare Kristalloide dialysabel sind. Die Prüfung auf eiweißspaltende Fermente mittelst des Dialysierverfahrens geschieht in der Weise, daß man einen Dialysierschlauch mit 1,0 oder 1,5 ccm von Hämoglobin und Formelementen freiem Serum der zu Untersuchenden beschickt, zu diesem Serum etwa 1 g in bestimmter Weise präpariertes, zerkleinertes und besonders geprüftes Plazentagewebe gibt und den Schlauch mit einer wässerigen (sterilisiertes, destilliertes Wasser) Außenflüssigkeit, gegen die dialysiert wird, umgibt. Serum und Außenflüssigkeit werden mit Toluol überschichtet. Eine Kontrollprobe mit 1,5 Serum allein oder mit einem durch 30 Minuten bei 60° inaktivierten Serum + Organ muß angestellt werden. Lassen sich, nachdem das Ganze durch 16 Stunden einer konstanten Brutschranktemperatur von 37° C ausgesetzt war, im Dialysat sog. Biuret- oder Ninhydrinreaktion gebende Stoffe feststellen, so ist die Reaktion positiv und auf das Bestehen oder den kürzlichen Ablauf einer Gravidität hinweisend; d. h. das geprüfte Serum enthält aktive, eiweißabbauende Fermente (vgl. Tafel I). Das Kontrolldialysat bleibt beim Kochen klar oder wird höchstens schwach gelblich.

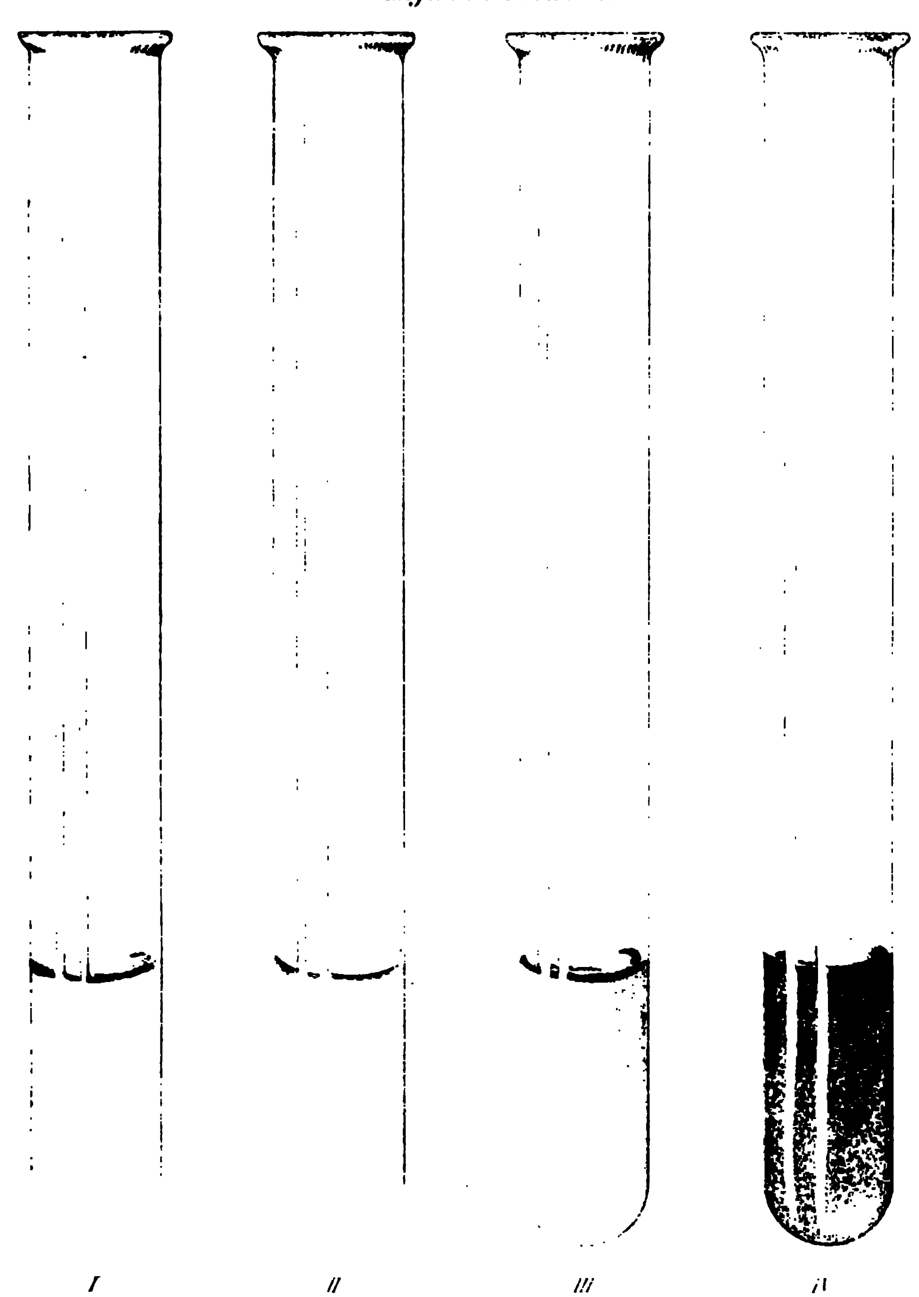
Im einzelnen sind trotz der scheinbaren Einfachheit des Versuches eine Summe von Kautelen peinlichst zu beachten, wenn die Reaktion einen Rückschluß soll gestatten können. Alle Teile des Versuches, die Utensilien und Manipulationen, bergen zahlreiche Fehlerquellen in sich.

Die Dialysierhülsen.

Dieselben müssen für Eiweiß absolut undurchlässig und für die Eiweißabbaustufen (Peptone) gleichmäßig durchlässig sein. Diese Qualität gründlich zu prüfen, ist die erste Voraussetzung für ein Gelingen des Versuches. Schläuche, die auch eine wiederholte Verwendung zulassen, sind die kurzen, eine ungleichmäßige und die Konzentration ändernde Verdunstung des Dialysates verhindernden Hülsen Nr. 579a der Firma Schleicher & Schüll, Düren, Rheinland. Die Prüfung der Schlauchqualität stellt die sog. Eichung der

[1]) Die Darstellung des gesamten Problems, sowie die bis 1913 darüber erschienene Literatur findet sich in E. Abderhalden, Abwehrfermente des tierischen Organismus. Berlin, J. Springer, 1913.

Farbentafel zu Abderhalden's Schwangerschaftsreaktion



Erklarung der Tafel (Ninhydrinreaktion)

I = 1,5 cm³ Serum (grav. mens. III) allein.
II = 1,5 cm³ Serum (grav. mens. III, gleiche Frau wie I) + Placenta
III = 1,0 cm³ Serum (grav. mens. IX) + Placenta.
IV = 1,5 cm³ Serum (grav. mens. IX, gleiche Frau wie III) + Placenta.

Dialysierschläuche dar. Die in kaltem Wasser aufgeweichten Hülsen werden am besten nicht unmittelbar, sondern mit Pinzetten angefaßt. Nach der Prüfung werden die Hülsen in einem sterilen Gefäß mit sterilisiertem Wasser, dem etwas Chloroform zugesetzt ist, unter Toluol aufbewahrt und von Zeit zu Zeit wieder geprüft. Die Details der Eichung auf Undurchlässigkeit für Eiweiß und ganz gleichmäßige Durchlässigkeit für die Eiweißabbaustufen müssen nach den Vorschriften Abderhaldens studiert und durchgeführt werden.

Die chemischen Reaktionen für das Dialysat:

1. Die Biuretreaktion liefert eine violettrote bis rosa Färbung; die Farbennuancen sind allerdings schwer zu beurteilen. Man durchmischt das Dialysat mit 2,5 ccm 33%iger Natronlauge und überschichtet das so durchmischte Dialysat mit 1 ccm einer sehr verdünnten, wässerigen Kupfersulfatlösung (1 : 500), indem man das Kupfersulfat mit der Pipette langsam an der Wand des Reagenzglases zufließen läßt.
2. Die Ninhydrinreaktion ist eine sehr feine Reaktion. Zu 10 ccm des Dialysates fügt man genau 0,2 ccm einer genau 1%igen wässerigen Lösung von Ninhydrin (Triketohydrindenhydrat) mittelst einer tadellos reinen, kapillaren Pipette. Dieses Gemisch wird mit einem sterilen Siedestäbchen versehen, über einer hohen Flamme des Bunsenbrenners gekocht, wobei weder ein Überspritzen noch ein ungleichmäßiges Verdunsten stattfinden darf. Von dem Auftreten der ersten Blasen, also dem Beginne des Siedens ab, wird genau während einer vollen Minute ununterbrochen am Rande der Flamme in halber Flammenhöhe weiter erhitzt. Nach einer halben Stunde kommt die Intensität der aufgetretenen Farbenreaktion bei Tageslicht zur Beurteilung. Auch die geringste Violettblaufärbung gilt als positiv ausgefallene Reaktion.

Die Herstellung des Organs.

Das Prinzip bei derselben ist, ein Organ als Substrat zu benutzen, das koaguliertes Eiweiß enthält und absolut frei von dialysierbaren, mit Ninhydrin reagierenden Stoffen ist. Das zerkleinerte Organ (Plazenta) muß durch Auswaschung, Auspressen und Zerreiben absolut blut- und bindegewebefrei sein. Diese Substanz wird nach Zugabe von etwa 5 g Eisessig so lange, unter Umständen stundenlang, gekocht, bis sie von jeglicher auskochbaren Substanz befreit ist, die mit Ninhydrin nach einer halben Stunde reagiert. Der ganze Erfolg der Untersuchung hängt von der Bedingung einer solchen Präparation der Plazenta ab; außerdem muß sie auf den Versuch eingestellt sein, d. h. sie darf vom Serum nichtgravider Individuen nicht abgebaut werden. Richtig präparierte und brauchbare Plazentasubstanz ist schneeweiß. Sie wird in einer sterilen, sterilisiertes Wasser, Chloroform und Toluol enthaltenden Flasche, tadellos verschlossen und im Eisschrank verwahrt.

Das Blutserum.

Das Blut, 15 bis 20 ccm aus der Kubitalvene möglichst im nüchternen Zustande und aseptisch entnommen, läßt man spontan gerinnen und das Serum spontan austreten (nach fünf bis sechs Stunden). Jede Maßnahme zur Beschleunigung der Serumabscheidung ist wegen der Gefahr der Hämolyse zu vermeiden. Das abgeheberte Serum muß durch Zentrifugieren von Formelementen völlig befreit werden.

Zu diesen für die beim Dialysierversuch verwandten Teile und Reagentien geltenden Abderhaldenschen Einzelbestimmungen kommen noch die folgenden allgemeinen Vorschriften:

Nötig ist die peinlichste Sauberkeit der Utensilien und des Manipulierens (größtmögliche Anti- und Asepsis) und tadellose Tagesbeleuchtung.

So einfach und klar auch die Methodik des Dialysierverfahrens erscheint und in der Tat bei Beherrschung der Technik auch ist, so bedarf es nach dem Vorstehenden keines besonderen Beweises, daß nur den Resultaten ein diagnostischer Wert zukommt, die von besonders geschulten und erfahrenen Untersuchern ausgeführt sind. Die biologische (serologische) Diagnostik kann zwar zurzeit noch nicht mit den üblichen Untersuchungsmethoden konkurrieren, was die Anwendbarkeit in der allgemeinen Praxis anbelangt; ihre Wichtigkeit in diagnostisch besonders gelagerten Fällen (z. B. bei Blutungen graviditätsverdächtiger Provenienz, bei der Identifizierung eines Adnextumors mit Extrauteringravidität etc.) und bei der Frühdiagnose einer Gravidität ist darum unbestreitbar. Solche Untersuchungen braucht der Praktiker ebensowenig auszuführen wie

2. die optische Methode.

Das Prinzip dieses Verfahrens beruht darauf, daß mittelst eines Polarisationsapparates Veränderungen optisch aktiver Substrate (Plazentapepton-Serumgemisch) durch Feststellung von Drehungsänderungen nachgewiesen werden. Dem Wesen nach wird mit der optischen Methode das gleiche Ziel wie mit der Dialysiermethode verfolgt. Nur wird, lediglich aus technischen Gründen, nicht das Eiweiß als abzubauende Substanz, sondern das Pepton des gleichen Organs benutzt. Die Prüfung auf Anwesenheit der wirksamen Fermente verläuft folgendermaßen: 1 ccm völlig hämoglobin- und formelementefreies, steriles Serum wird mit 1 ccm einer 5 bis 10%igen Lösung von Plazentapepton in physiologischer Kochsalzlösung gemischt; das völlig klare Gemisch wird in ein 2 ccm fassendes, auf 40° vorgewärmtes Polarisationsrohr, das durch einen Wassermantel oder durch einen elektrisch heizbaren Brutraum am Polarisationsapparat vor Abkühlung geschützt ist, gegeben. Nachdem das Gemisch eine Temperatur von 37° erreicht hat, wird das Drehungsvermögen festgestellt und während 36 bis 48 Stunden in Zeitabständen von zwei bis drei Stunden verfolgt. Bei ausbleibendem Abbau bleibt das Drehungsvermögen konstant. Bei Anwesenheit von aktiven Fermenten dagegen ändert sich dasselbe und die Reaktion ist bei Drehung um mehr als 0,04° positiv. Die optische Methode hat den Vorzug, nicht nur qualitative, sondern auch quantitative Unterschiede im Abbau des Serums darzutun. Die Methode hat an sich kaum Fehlerquellen; indessen sind Täuschungen und Beobachtungsfehler von Ungeübten infolge Trübungen des Gemisches nicht völlig ausgeschlossen. Die Hauptschwierigkeit für die exakte Durchführung des Versuches bereitet die Darstellung des Plazentapeptons, solange ein fabrikmäßig dargestelltes, exakt eingestelltes und konstantes Präparat noch nicht zur Verfügung ist. Die Technik der Herstellung erfordert eine besondere Schulung. Bezüglich der Darstellungsmethode und Eichung des Peptons muß im Rahmen dieser Ausführungen auf die ausführlichen Originalvorschriften[1]) Abderhaldens verwiesen werden. Erforderlich ist außerdem ein tadellos funktionierender Polarisationsapparat, der Ablesungen von hundertsteln Graden zuläßt. Die Polarisationsmethode eignet sich besonders für die Verfolgung wissenschaftlicher Fragestellungen.

[1]) l. c. S. 174 ff.

c) Die innere Untersuchung.

Seit der epochalen Entdeckung von Semmelweiß und allen späteren bakteriologischen Untersuchungen besteht die unumstößliche Tatsache zu Recht, daß jede Berührung des gestierenden Genitale, vor allem aber die innere Untersuchung Schwangerer und Gebärender, eine Infektionsquelle darstellt und eine Gefahr für die untersuchte Frau in sich birgt. Zur Vermeidung dieser Gefahren ist eine Summe von Kautelen zu beachten, deren Abhandlung Aufgabe des Kapitels über die Hygiene und Diätetik der Schwangerschaft, die geburtshilfliche Anti- und Asepsis ist. Hier soll nur auf die wichtigsten prophylaktischen Maßnahmen eingegangen werden, die Noninfektion, die Abstinenz, die Desinfektion der Hände und die Indikationsstellung zur inneren Untersuchung.

Jeder Arzt, dessen Aufgabe die innere geburtshilfliche Untersuchung sein kann, hat nicht nur die Pflicht, auf eine tadellose Kosmetik seiner Hände zu achten, sondern vor allem jegliche Berührung der Hände mit bakterienhaltigem Material, besonders dem septischen und Leichenmaterial strengstens zu vermeiden (Noninfektion).

Hat er indessen aus beruflichen oder anderen Gründen diese Vorsichtsmaßregeln nicht einhalten können, so hat er sich auf mindestens zwei bis dreimal 24 Stunden der gesamten geburtshilflichen Betätigung zu enthalten (Abstinenz). Beiden prophylaktischen Maßnahmen wird der auch Geburtshilfe treibende Arzt am besten genügen, wenn er in allen den beruflichen Fällen, die seine Hände und Finger in Berührung mit solchem, nicht einwandsfreiem Material bringen können, sich grundsätzlich des Gummihandschuhes bedient. Der inneren Untersuchung, auch einer Schwangeren, ist unbedingt eine gewissenhafte Desinfektion der Hände vorauszuschicken, da ja nie zu wissen ist, wann aus der Schwangeren eine Gebärende wird oder ob nicht schon die Geburt begonnen hat. Die Gefahr der nie völlig zu vermeidenden Keimeinschleppung ist alsdann in Anbetracht der entstehenden Geburtswunden außerordentlich groß und die Folgen sind unabsehbar. Zwar lassen sich die Hände in streng bakteriologischem Sinne niemals völlig keimfrei machen; diese Tatsache kann aber nicht der Pflicht entheben, die größtmögliche Keimarmut zu erstreben. Zu diesem Zwecke ist eine Unsumme von Desinfektionsverfahren ersonnen und empfohlen worden; ihre unübersehbare Zahl beweist am deutlichsten jenen durch die bakteriologischen Studien gesicherten Lehrsatz von der relativen Keimfreimachung der Hände. Trotz der modernen Bestrebungen nach vereinfachten und rasch durchzuführenden Verfahren (z. B. die Jodalkohol-, Benzin-, einfache Jodierungsmethode) ist die Händedesinfektion von den maßgebenden Autoren als die zuverlässigste anerkannt, die sich im Prinzip der mechanischen Reinigung der Hände mittelst heißem Wasser, Seife und Bürste, der instrumentellen Reinigung der Nägel, des Unternagelraumes und Nagelfalzes und der keimtötenden (Sublimat etc.) oder keimfixierenden (Alkohol etc.) chemischen Stoffe bedient. Die Desinfektionsvorschriften variieren in ihren Einzelheiten (Mittel, Zeitdauer der einzelnen Phasen der Desinfektion) je nach der Lehrmeinung der einzelnen Schulen; es wird daher hier mit Bedacht kein Desinfektionsverfahren als Standardmethode beschrieben und empfohlen, da sich eine zuverlässige Desinfektionstechnik letzten Endes doch nur durch praktische Übung unter bewährter Aufsicht erlernen und beherrschen läßt. Die größte Sicherheit für ein aseptisches Untersuchen gewährt die Benutzung eines sterilen Gummihandschuhes über der desinfizierten Hand.

Die zur Vermeidung der erwähnten Infektionsgefahren an Stelle der intravaginalen Untersuchung, besonders von der Krönigschen Schule propa-

gierte, rektale Untersuchung stellt einen wertvollen Ersatz jener dar, kommt aber mehr bei der Untersuchung der Gebärenden als bei der der Schwangeren in Betracht.

Aus diesen kurzen Darlegungen folgt unzweifelhaft, daß die innere Untersuchung tunlichst einzuschränken ist und nur auf eine ganz bestimmte Indikation hin vorgenommen werden soll, um so mehr als eine exakt ausgeführte äußere Untersuchung die wesentlichsten diagnostischen Aufschlüsse zu geben imstande ist

Der inneren Untersuchung hat die Untersuchung des äußeren Genitale, die eigentlich ein Teil der äußeren Untersuchung ist, voranzugehen.



Fig. 161.
Freilegung des Introitus; Tuschierstellung der Hand. (Handschuhbekleidung.) (Original.)

Die Inspektion prüft die Stellung der Vulva zum Becken (Situs genit. ext. ant. sive post.), den vulvaren Abschluß und die Beschaffenheit der vulvaren Haut (Pigmentation, Varicenbildung, Turgeszenz, Ödem, entzündliche und ev. pathologische Erscheinungen). Ganz besondere Aufmerksamkeit erfordern im Interesse des Untersuchers die auf eine venerische (luctische, gonorrhoische) Infektion hinweisenden Hautveränderungen (Ulcus durum, Condylomata lata, Ulcus molle, Condylomata accuminata). Auch die Analöffnung und Umgebung des Anus sind zu inspizieren; sie können ebenfalls der Sitz venerischer Krankheitssymptome sein (breite nässende Papeln bei Lues, spitze Kondylome bei Gonorrhoe). Oft genug sind Hämorrhoidalknoten vorhanden. Weiter

gehört zur äußeren Genitaluntersuchung die Besichtigung des Introitus vaginae; er wird durch Spreizen der Labia minora, an deren Innenfläche sich die Ulnarseite des Daumens und Zeigefingers oder besser die Volarfläche von Zeige- und Mittelfinger anlegen (Fig. 161), freigelegt. Dabei spannt sich die hintere Kommissur der Labia minora an, und man erkennt einmal, ob das Frenulum intakt, benarbt ist oder fehlt; sodann die Beschaffenheit des Dammes (Höhe, Intaktheit oder Risse und Narben); endlich die speziellen Qualitäten des Introitus (Fossa navicularis, Mündung der Bartholinischen Drüsen, Hymen resp. Hymenalreste, Harnröhrenmündung); seine Schleimhautfarbe, seine Weite, meist auch die distalen Scheidenwandabschnitte (Tuberculum urethrae, Column. rug. post.) und die Beschaffenheit und Menge des Sekrets.

Unter der inneren Untersuchung schlechtweg versteht man das einfache Tuschieren per vaginam, auch Indagation oder Exploration genannt. Die Frau befindet sich zu diesem Zwecke in Steißrückenlage, die unteren Extremitäten in Hüft- und Kniegelenk gebeugt und maximal abduziert. Die Untersuchung wird durch Unterschieben eines festgepolsterten (Untersuchungs-)Kissens unter den Steiß, wodurch die Beckenneigung verringert wird, sehr erleichtert. Im Interesse einer aseptisch einwandsfreien und schonenden Untersuchung ist folgenden Forderungen zu genügen. Die Einführung der untersuchenden Finger in die Vagina geschieht unmittelbar im Anschluß an die letzte desinfizierende Maßnahme und unter Kontrolle des Auges. Der Introitus muß daher durch Spreizung der Labien mit den Fingern der nichttuschierenden Hand (Fig. 161) völlig freigelegt und für das Auge übersehbar sein. Das Anstreifen der tuschierenden Finger an der eigenen Kleidung oder der Bettwäsche, an dem äußeren Genitale der Frau (große und kleine Labien, Behaarung, Damm, Analgegend) ist strengstens zu vermeiden, wenn nicht eine erneute regelrechte Desinfektion nötig werden soll. Das sukkulente, weiche Gewebe des inneren Genitaltraktus, besonders das zarte Cervixepithel, ist vor Läsionen zu bewahren. Überhaupt werde die gesamte innere Untersuchung, unbeschadet der Gründlichkeit bei der Erhebung des Befundes, rasch und schonend ausgeführt; immer ist die Wahrung der Asepsik oberstes Gesetz für die geburtshilfliche Exploration.

Die Technik des Tuschierens selbst gestaltet sich folgendermaßen. Die Hand nimmt eine Mittelstellung zwischen Pronation und Supination ein, ist also vertikal ausgerichtet, so daß Handrücken und Handfläche nach der Seite schauen. Der oder die tuschierenden Finger (Zeigefinger oder Zeige- und Mittelfinger) werden maximal gestreckt, der Daumen abduziert; die übrigen Finger sind so extrem in die Hohlhand eingeschlagen, daß der Winkel zwischen den ausgestreckten und eingeschlagenen Fingern annähernd ein rechter beträgt. Ehe die Finger zum Tuschieren eingehen, tupfen sie mit einem Sublimatwattebausch das freigelegte Vestibulum und den Introitus ab und reinigen ihn von anhaftendem Sekret. Je nach der Weite des Introitus werden jetzt ein (Zeigefinger) oder zwei Finger (Zeige- und Mittelfinger) in der Weise in die Vagina eingeführt, daß sie in maximal gestrecktem Zustande, bei stark gesenktem Handgelenk, unter Niederdrücken und Entspannung des Dammes und Vermeidung des empfindlichen Harnröhrenwulstes der hinteren Vaginalwand entlang in die Vagina gleiten. Erst wenn die zur Exploration so eingeführten Finger völlig vom Vaginalrohr umschlossen sind, verlassen die spreizenden Finger der anderen Hand ihre Position. Im allgemeinen empfiehlt es sich, möglichst den Zeige- und Mittelfinger zur inneren Untersuchung zu benutzen, einmal wegen der besseren Entfaltung des stereognostischen Sinnes und der deutlicheren dimensionalen Tastung; dann weil es sich mit dem längeren Mittelfinger höher im Becken hinauftasten läßt. Nur in Fällen besonderer

Empfindlichkeit des Introitus (Erstgeschwängerte mit sehr engem Introitus; Entzündungserscheinungen, Vaginismus) wird der Zeigefinger allein benutzt. Erziehung zur Ambidexterität ist ratsam. Während der Aufnahme der Tasteindrücke liegen die in die Hohlhand gebeugten Finger dem Damme an, der abduzierte Daumen befindet sich seitlich der Klitoris, das Handgelenk ist stark gesenkt und entspannt und der Ellbogen ruht dem Untersuchungslager auf; die gesamte Finger- und Armmuskulatur befindet sich in passivem Zustande. Bei diesem Verhalten, das erst der Geübte allmählich beherrschen lernt, ist eine Belästigung der Frau durch brüskes Untersuchen und eine Ermüdung des Untersuchers ausgeschlossen. Die freie Hand muß, wenn die innere Beckenuntersuchung (Messung der C. diagonalis) beabsichtigt ist, aseptisch gehalten werden. Sonst kommt sie auf das Abdomen zu liegen, um gegebenenfalls durch Einstellung und Entgegendrücken des vorangehenden Kindesteiles die innere Untersuchung zu unterstützen.

Nunmehr wird die Exploration in systematischer Weise vollzogen; dabei wird in jedem Falle geprüft: 1. die Weite und Empfindlichkeit des Introitus. Gelegentlich findet man Abnormitäten des Hymen als Hymen septus, abnorme Rigidität der Scheidenklappe oder Anzeichen von Doppelmißbildungen. 2. Die Dehnbarkeit oder Straffheit des Dammes, die Suffizienz des Beckenbodens. 3. Die Weite (Stenose, Konglutination, Narben), Länge, Verlaufsrichtung der Scheide; die Konsistenz, Dicke und Oberflächenbeschaffenheit ihrer Wandungen; ihre Temperatur. Die Scheide der Schwangeren ist infolge der Sukkulenz und Dehnbarkeit der Columnae (im obersten Vaginalabschnitt pflegen sie zu fehlen) weit und infolge des auf der Portio lastenden tiefdrängenden großen Kindesteiles (Kopf) scheinbar verkürzt und in der Verlaufsrichtung abgeändert. Das Scheidenlumen weist zuweilen Anomalien kongenitaler Natur auf, wie bei Vagina duplex oder Vagina subsepta, oder erworben durch Verletzungen, vorausgegangene plastische Operationen oder infolge von Neubildungen. Die Scheidenwandung erscheint sammetartig weich. Recht häufig fühlt man, besonders im oberen Abschnitt der hinteren Vaginalwand, im hinteren Vaginalgewölbe und auf der Portio knötchenartige Unebenheiten, „reibeisenartige" Rauhigkeiten (Colpitis granularis s. Vaginitis granulosa, viel seltener Condylomata accuminata). Diese Erscheinung beruht auf einer Schwellung der Schleimhautpapillen infolge eines chemischen (reizende Vaginalspülungen), akuten oder chronischen bakteriotoxischen (durch Bakterien veranlaßter Entzündungsreiz) oder mechanischen Reizes (sexueller Abusus, Masturbation). Als Ausdruck dieser Reize pflegt gleichzeitig eine nach Menge und Beschaffenheit abnorme Sekretion vorhanden zu sein. Keineswegs geht es an, aus dem bloßen Tastbefund einer Colpitis granularis ohne spezielle bakteriologische Kontrolle auf eine gonorrhoische Ätiologie zu schließen, wenn jene auch recht häufig bei einer Gonorrhoe intra gestationem vorzukommen pflegt. Nicht zu verwechseln ist diese Beschaffenheit der Scheidenwandung mit der seltenen Kolpohyperplasia cystica oder Colpitis emphysematosa, die auf einer Bildung gashaltiger Zystchen durch Bakterien beruht. 4. Der Höhenstand und die Ausdehnung der Scheidengewölbe. Das Scheidengewölbe, besonders das vordere, pflegt bei Primigraviden im letzten Monat durch den tiefgetretenen kindlichen Schädel herabgedrängt und ausgeglichen zu sein; die Höhe des Fornix posterior bleibt trotzdem fast völlig erhalten. Immer läßt sich der große vorangehende Teil durch das vordere Vaginalgewölbe am leichtesten mit dem tuschierenden Finger erreichen. Bei hochstehendem Kindesteil oder leerem Beckeneingang (anormale Fruchtlage) ist die Höhe der Scheidengewölbe unbeeinflußt und frei von einer tastbaren Resistenz. Oft sind durch das hintere Vaginalgewölbe unregelmäßige

knollige Unebenheiten von im Rektum sitzenden und eingedickten Fäkalmassen tastbar. In den seitlichen Scheidengewölben prüft man die Elastizität des paracervikalen Bindegewebes oder auf narbige Veränderungen (Lazerationsnarben bei Plurigraviden). Hier soll man auch den distalen bogenförmigen Verlauf der vom vorderen Scheidengewölbe heranziehenden Ureteren fühlen können (Saenger). Nach eigener Erfahrung ist aber dieses Tastphänomen, auf das immer und immer geachtet und gefahndet wurde, nicht so häufig als gemeinhin angegeben wird, nachzuweisen. Wohl aber fühlt man hier ohne weiteres die Pulsation der hypertrophischen Vaginaläste der Arteria uterina. 5. Die Portio vaginalis und ihre Eigenschaften: Form, Länge, Richtung und Stellung, Konsistenz und Oberflächenbeschaffenheit. Der Nachweis des Scheidenteiles und seiner Qualitäten bereitet dem Ungeübten oft genug wegen der gleichmäßigen Turgeszenz und Auflockerung des Genitaltraktes Schwierigkeiten. Die Portio muß vom Finger angetroffen werden, wenn er, bei stark gesenkter Handwurzel, bei erhöhtem Steiß der Frau, der hinteren Vaginalwand entlang in die Höhe gleitet und das Ende der Vagina zu erreichen strebt. Beim Austasten der Scheidenkuppel stößt man auf ein, im Einzelfall verschieden konfiguriertes, weiches, zapfenartiges Gebilde, das bald median und in der Verbindungslinie der beiden Spinae ischii steht, bald etwas seitlich nach rechts oder links, nach vorne oder hinten, nach oben und unten verschoben ist. Bei extremen Abweichungen von der physiologischen interspinalen Stellung wird der Portiostand nach den betreffenden Beckenknochenregionen bestimmt. Die Spinae ischii findet man als dornartige Prominenzen, wenn man rechts und links seitlich und rückwärts tastet. Der Portiozapfen wird von den Vaginalgewölben aus mit den tuschierenden Fingern umstrichen, betastet und dabei seine Form, seine Konsistenz und Oberflächenbeschaffenheit registriert. Die Form der Portio variiert außerordentlich. Im allgemeinen ist sie bei Primigraviden ein mehr oder minder konisches, schlankes Zäpfchen; bei Plurigraviden herrscht die breite, plumpe, zylindrische, durch seitliche Einrisse gelappte Form, wenn auch nicht ausnahmslos, vor (s. Fig. 162 u. 163). Als Folge der Auflockerung und Hyperämie resultiert eine gleichmäßig weiche Konsistenz und glatte, schlüpfrige Oberfläche (abgesehen natürlich von den Fällen von Colpitis granularis; s. oben!). Die Länge der Portio wird, wie bei der gynäkologischen Untersuchungstechnik, stets vom hinteren Vaginalgewölbe aus bestimmt. Man beurteilt sie nach der Länge der Strecke, auf die der Zapfen am Mittelfinger entlang reicht. Diese Bestimmung vom vorderen Vaginalgewölbe aus ist wegen der durch den Tiefstand des vorangehenden großen Kindesteiles (Kopf) bewirkten scheinbaren Verkürzung der Portiolänge unzulässig. Im allgemeinen prävaliert bei Plurigraviden auch die Länge der Portio als Ausdruck eines relativen puerperalen Rückbildungsdefektes. 6. Form und Größe des Muttermundes; Beschaffenheit seiner Ränder. Ein überstandenes Geburtsgeschäft ist auch für die Beschaffenheit des Muttermundes bestimmend. Der äußere Muttermund stellt bei Erstschwangeren ein rundes, geschlossenes, eben für die Fingerkuppe einlegbares Grübchen oder einen feinen Querspalt mit glattem zartem Saum dar; bei einer Mehrgeschwängerten ist er eine mehr oder minder stark klaffende, für den untersuchenden Finger durchgängige quere Öffnung. Die wulstigen, aufgeworfenen, eher derben und eingekerbten Ränder werden infolge der ein- oder doppelseitigen, von den früheren Geburten herrührenden Einrisse zu regelrechten Lippen umgeformt. Dadurch ist der Cervikalkanal mit seiner zarten, oft ektropionierten Schleimhaut zu- und durchgängig bis zum inneren Muttermund. Diesen Befund und den der Portio kann man dem Auge leichterdings durch die Spiegeluntersuchung zugänglich machen (Fig. 162 u. 163). Die Spiegeluntersuchung ist indessen für die gang-

baren geburtshilflich-diagnostischen Aufgaben nicht nötig und nur für bestimmte Zwecke zu reservieren [bei Blutungen, die durch das Tuschieren nicht klar zu stellen sind (Neubildungen); zur Entnahme des Cervikalsekretes]. Man benutzt zur Spiegeluntersuchung zweckmäßig die zweiblättrigen, rinnenförmigen Specula (Simonsches oder Trélat-Speculum) und zwar die größeren und längeren Formen. Im übrigen lassen sich alle die erwähnten Einzelheiten sehr wohl durch das Tastgefühl erkennen. Die Auffindung des Muttermundes, die namentlich für den Ungeübten schwierig sein kann, glückt allemal, wenn man es sich zur Regel macht, daß die untersuchenden Finger von dem Vaginalgewölbe ausgehen und die Portio ihrer ganzen Länge spiralig umkreisen, bis die Portio eben dem Gefühl entschwinden will. Geht man jetzt auf die Kuppe des Scheidenteiles zu, so trifft man die bald zentral, bald etwas exzentrisch gelagerte Muttermundsöffnung, deren Größe, Weite, Durchgängigkeit und Konfiguration nach der soeben gegebenen Beschreibung festgestellt wird. Es schließt sich die Bestimmung der Form und Länge des Halskanales sowie der Gestaltung und Durchgängigkeit des inneren Muttermundes an. Diese Exploration darf weder forciert noch unnötig lange ausgedehnt werden wegen

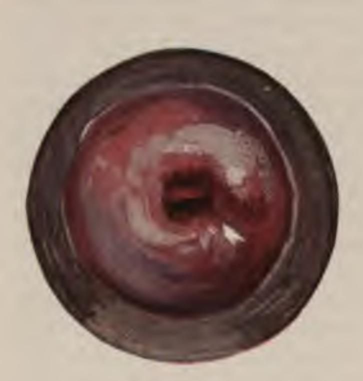


Fig. 162.
Portiospiegelbild von einer Erstgeschwängerten. (Original.)



Fig. 163.
Portiospiegelbild von einer Mehrgeschwängerten. (Original.)

der Gefahr der Wehenauslösung, der Verletzung der zarten Cervixschleimhaut und der Sprengung des unteren Eihautpoles. Am vorangehenden großen Kindesteil Details, wie Verlauf der Nähte und Stand der Fontanellen innerhalb der Gravidität feststellen zu wollen, ist völlig zwecklos. Unter der Geburt, bei eröffnetem Muttermund, allerdings ist — bei gegebener Indikation zur inneren Untersuchung — die Prüfung dieser besonderen Verhältnisse für die Entscheidung des Standes und der Mechanik der Geburt von großem Werte. 7. Die Identifizierung des vorangehenden Kindesteiles und sein Verhalten zum knöchernen Geburtskanal. Vom vorderen Scheidengewölbe aus ist in der überwiegenden Zahl der Fälle von vorgeschrittener Schwangerschaft der vorliegende Kindesteil zu tasten, da er aus mechanischen und topographisch-anatomischen Gründen das Bestreben hat, der Excavatio vesico-uterina und dem oberen vorderen Scheidenwandabschnitt aufzuruhen. Man prüft seine Qualitäten: Die Form, die Oberflächenbeschaffenheit, die Härte, Größe, Beweglichkeit und seine Stellung zu den Beckenebenen, besonders zur Terminal- und Interspinalebene. Manchmal lassen sich sogar durch das Gewebe des Vaginalgewölbes und unteren Uterinsegmentes die Nähte und

Fruchtteilen durchtasten. Durch diesen Befund wird natürlich jeder Zweifel darüber, welches der vorangehende Kindesteil ist, beseitigt. Unter der Geburt ist der Befund des Verlaufes der Nähte und des Standes der Fontanellen diagnostisch sehr wesentlich (Näh. s. mit dem betr. Kap.). Ist der vorangehende Teil der Kopf, so gelingt es den untersuchenden Fingern, bei mäßigem Hochstand, das charakteristische Ballottement von der Vagina aus auszulösen, indem gegen ihn kurze, stoßartige Bewegungen ausgeführt werden. Der Teil schnellt zurück und schlägt bei seinem Herabsinken an den Finger an. Diese Prüfung unterstützt die äußere, indem man die gespreizte Hand durch Druck auf den Fundus drängt und auch sie einen kurzen Stoß beckenwärts ausübt. Dieser Druck mit der anderen Hand vom Fundus her empfiehlt sich außer bei der Prüfung des Ballottements zur Erkennung des vorangehenden, aber noch sehr hoch über dem Becken stehenden großen Kindesteiles.

Nach Beendigung der inneren Untersuchung ist die Beschaffenheit des dem Finger anhaftenden Sekretes (Menge, Farbe, Konsistenz, Geruch, Eiter-Blutbeimengung) zu beachten.

Zur diagnostischen Untersuchung in der ersten Hälfte der Schwangerschaft ist die kombinierte Exploration unentbehrlich, denn das gravide Organ ist bis zum vierten Monat für die äußere Untersuchung nicht ohne weiteres zugänglich. Das Hauptaugenmerk bei der Untersuchung richtet sich in den ersten vier Monaten der Schwangerschaft naturgemäß auf die Veränderungen in der Genitalsphäre; in dieser Zeit ist der Nachweis einer Frucht im Uterus mit den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden, abgesehen natürlich von der Röntgenographie, noch nicht möglich. Die eigentliche innere Untersuchung, Inspektion des Vestibulum und Introitus, Exploration der Vagina, Portio und des Muttermundes, unterscheidet sich in nichts von dem geschilderten Gang der inneren Untersuchung in der zweiten Schwangerschaftshälfte. Auf alle die erwähnten lokalen Schwangerschaftsveränderungen, die mehr oder minder ausgesprochen vorhanden sind, ist zu prüfen. In dieser Hinsicht kann daher zur Vermeidung einer Wiederholung auf die später gegebene Auseinandersetzung verwiesen werden.

Die kombinierte Untersuchung ist identisch mit der bimanuellen gynäkologischen Untersuchungsmethode. Auf Details der Technik kann hier nicht eingegangen werden. Die Aufgabe der bimanuellen Untersuchung, der Kombination der digitalen inneren Untersuchung mit der manuellen äußeren Untersuchung von den Bauchdecken her (einfache manuelle Tiefenpalpation), besteht in der gleichzeitigen Abtastung der inneren Genitalien von innen und außen und erstreckt sich im wesentlichen auf die durch die Gravidität am Uterus gesetzten Veränderungen, sodann auf die Umgebung des Uterus (Adnexe etc.). Zu prüfen ist die Größe, die Form, die Oberflächenbeschaffenheit, die Konsistenz, die Lage und Beweglichkeit des Corpus uteri. Die vaginal untersuchenden Finger suchen den oberhalb der Symphyse durch die gut entspannten Bauchdecken in die Tiefe dringenden Fingern der äußeren Hand das Explorationsgebiet innerhalb des kleinen Beckens entgegenzubringen. In besonders gelagerten Fällen kann man gleichzeitig auch vom Rektum aus untersuchen (Zeigefinger in der Vagina, Mittelfinger im Rektum). Zur möglichst ergiebigen Entspannung der Bauchdecken empfiehlt sich die Untersuchung auf dem gynäkologischen Untersuchungsstuhl oder auf einem Untersuchungslager (Querbett) unter Erhöhung des Beckens zum genügenden Ausgleich der Beckenneigung. Die Untersuchung, besonders die mit der äußeren Hand, muß vorsichtig und schonend sein. Wenn man namentlich in k[illegible]

plizierten Fällen, zu einem diagnostischen Resultat nicht gelangt, kann die Untersuchung in Narkose herangezogen werden.

Die Vergrößerung des Korpus ist schon frühzeitig, im dritten Monat fast ausnahmslos und besonders bei wiederholter Kontrolle eindeutig, erkennbar. Mit der Vergrößerung geht die Formveränderung des Corpus uteri Hand in Hand, indem zunächst eine mäßige Vergrößerung im Breitendurchmesser, dann aber eine Dickenzunahme im sagittalen Durchmesser stattfindet. Dadurch kommt sehr bald eine kugelige Form oder durch exzentrisches Wachstum des das Ei beherbergenden Uterusabschnittes eine asymmetrische Gestalt (Ausladung einer Tubenecke, eines „Hornes") zustande. Infolge der Größenzunahme des Korpus, der Konsistenzveränderung (teigig-weiche Beschaffenheit) und des Unterschiedes in der Konsistenz der einzelnen Uterusabschnitte stellt sich oft eine erhöhte Flexibilität und Kompressibilität ein. Damit steht, wie früher auseinandergesetzt wurde, zum Teil das sog. I. Hegarsche Schwangerschaftszeichen in Verbindung. Diese Erscheinung, die Schlaffheit des Organs und die relative Derbheit der Portio und des Kollums erschweren die Erkennung der Ursache, der Gravidität, und führen leicht zu Fehldiagnosen, zur Annahme eines Uterustumors. Es kommt daher sehr darauf an, den unmittelbaren Übergang der Portio bzw. des Kollums in die weiche, tumorartige Resistenz zu erweisen. Das Hinauftasten an der Seitenkante des Kollum von den seitlichen Scheidengewölben aus läßt den Zusammenhang oft besser erkennen. Wichtig ist zur Identifizierung des graviden Korpus und seiner Abgrenzung gegenüber den benachbarten Eingeweiden die Prüfung auf Konsistenzwechsel. Derselbe pflegt sich bei längerer bimanueller Untersuchung infolge des taktilen Reizes von selbst einzustellen. Bei ungleichmäßig auftretenden Kontraktionen des reizbaren Uterusmuskels hat man sich vor Verwechselung mit intrauterinen (Myomen) und parauterinen Tumoren (Adnextumoren, ektopische Gravidität; s. früher unter Symptomatologie!) zu hüten; der sichere Nachweis der Adnexe entscheidet. Die Feststellung der Lage des Korpus (ante- oder retroflexio) ist ein recht wichtiger Teil der bimanuellen Untersuchung. Die innerlich untersuchenden Finger liegen dabei im Vaginalgewölbe (der Zeigefinger im vorderen, der Mittelfinger im hinteren Vaginalgewölbe), die Finger der äußeren Hand suchen das ganze Korpus über die ganze Hinterfläche des Uterus hinweg zu umgreifen und den inneren eine Vorstellung von dem Verhältnis der Uterusabschnitte zueinander und der gesamten Beweglichkeit des Organs zu verschaffen. Bei diesem Untersuchungsmanöver berühren sich meist die Finger der beiden Hände infolge der Weichheit und Kompressibilität des unteren Uterinsegmentes und weil das elastische, gespannte Korpus mit dem Ei nach oben ausweicht (Hegarsches Schwangerschaftszeichen). Dieser Befund ist als ein vom Ei herrührendes Schwangerschaftszeichen (Winter) innerhalb der ersten Schwangerschaftshälfte von großer diagnostischer Bedeutung. Bei der bimanuellen Untersuchung, dem wechselnden Druck zwischen innerer und äußerer Hand, glückt es zuweilen, schon vom vierten Monat ab die Frucht als ballottierenden Körper zu tasten.

Die häufigsten Fehldiagnosen bei Schwangerschaft pflegen sich in der ersten Hälfte zu ereignen, d. h. so lange, als es auch durch die Röntgenographie nicht gelingt, Fruchtteile auf der photographischen Platte sichtbar zu machen. Auch die Abderhaldensche Reaktion bietet für diese Fälle zurzeit noch nicht die gewünschte absolute diagnostische Garantie. Man wird sie aber immer bei Schwierigkeiten in der Diagnose zweckmäßigerweise heranziehen. Diese Schwierigkeiten machen sich vor allem dann geltend, wenn es sich um die Entscheidung zwischen Gravidität und Erkrankungs-

zuständen, im wesentlichen um Tumorbildungen im Bereich des inneren Genitale, handelt: 1. Um Vergrößerung des Uterus infolge von Neubildungen gutartiger und bösartiger Natur, diffuser Bindegewebsanbildung, mangelhafte puerperale Involution oder Ausdehnung des Cavums infolge Verschluß der Uterusöffnung und Retention von Blut oder Eiter (Hämato-Pyometra). 2. Um Neoplasmata, entzündliche oder Bluttumoren in der Umgebung des Uterus, wie Ovarialtumoren mit extra- und intraligamentärer Entwickelung, parametritische und intraperitoneale Exsudate, ektopische Gravidität (mit oder ohne Hämatozelenbildung)

Auf die einzelnen differentialdiagnostischen Gesichtspunkte und Merkmale kann in diesem Abschnitte, auch wegen der Vermeidung von Wiederholungen, nicht ausführlicher eingegangen werden. Die nach den Regeln der Kunst, ev. in Zwischenräumen, wiederholt durchgeführte und geschilderte objektive Untersuchung auf die ausführlich beschriebenen und in differentialdiagnostischer Hinsicht beleuchteten Schwangerschaftszeichen wird im Zusammenhalt mit einer sorgfältig erhobenen Anamnese in der überwiegenden Zahl der Fälle Klarheit bringen.

Die innere Untersuchung des Beckens.

Über die Gestalt und die dimensionalen Verhältnisse des Raumes des kleinen Beckens gibt einzig und allein die Austastung der Beckenhöhle und die sog. „innere Beckenmessung" eine für die Praxis ausreichende Auskunft; für besondere wissenschaftliche Zwecke kann die noch in der Entwickelung begriffene röntgenologische Beckenmessung in Betracht kommen. Jene ist daher im Anschluß an die Untersuchung der inneren Genitalien auszuführen. Die den Beckenraum begrenzenden und in ihm prominenten Knochenpunkte und -flächen sind von den intravaginal liegenden Fingern abzutasten; dabei ist auf alle Asymmetrien und Anomalien zu achten. Die für die Austastung zu berücksichtigenden Punkte sind: Die Höhe und Weite des Schambogens, die Höhe, Neigung und Dicke der Symphyse und des Symphysenknorpels, der Verlauf der Schoßbeine, die Stärke und die Prominenz der Spinae und Tubera ischii, der Stand des Promontoriums, das ev. Vorhandensein eines „falschen Promontoriums", der Verlauf und die Symmetrie der Lineae terminales und Kreuzbeinflügel, die Krümmung der vorderen Kreuzbein- und Steißbeinfläche.

Die für die Beurteilung der Größe und Gestalt des Schambeinausschnittes wichtige Technik zur Schätzung der Höhe und Weite desselben durch bimanuelles „Abformen" nach Hegar-Sellheim [1]) ist bei der äußeren Beckenuntersuchung beschrieben worden. Aber auch bei der Indagation wird man schon auf wesentliche Formanomalien, die Enge und Steilheit des Schambogens, aufmerksam. Eine Vorstellung über die Symphysenhöhe und Beschaffenheit ihrer Rückfläche (Vorspringen des Knorpels) gewinnt man, wenn man mit der Volarfläche des hakenförmig gekrümmten tuschierenden Fingers von innen her nach der Symphyse zu, median und lateral, in der Längs- und Querrichtung den Knorpel abtastet. Die an dem solcherweise tastenden Finger markierte (extramediane) Entfernung vom inneren oberen Symphysenrande zum Ligamentum arcuatum kann man auch mit einem starren Maßstab abmessen und so die Höhe der Symphyse von innen her nach Zentimetern annähernd genau bestimmen. Die Prominenz des Knorpels läßt sich nur taxieren. Die Stärke des Vorspringens der Spinae ischii fühlt man, wenn man die seitliche hintere Beckenringpartie in der Gegend der Incisura ischiadica mit dem Finger abtastet; bei dieser

[1]) Sellheim, l. c. S. 132.

Manipulation achtet man auch auf das Verhalten der Pfannenböden des Femurkopfes. Durch Ausspreizen des Zeige- und Mittelfingers zwischen den Spinae ischii läßt sich deren Entfernung, also die Länge der Interspinallinie, abschätzen. Zur Prüfung des Verlaufs der Bogenlinie und des Verhaltens der Kreuzbeinflügel wird die Grenze zwischen großem und kleinem Becken zirkulär mit den tuschierenden Fingern bestrichen, wobei der Unterarm stark gesenkt und die Beckenneigung durch Erheben des Beckens der Frau künstlich vermindert ist; ev. wird jeweils die linke und die rechte Hälfte mit den Fingern der gleichnamigen Hand abgetastet. Zuletzt streift man die hintere Beckenwand, d. h. das Kreuzbein vom Promontorium bis zum Kreuzbein und zur Steißbeinspitze ab. Den Stand des Promontoriums erschließt man aus der Höhendifferenz zwischen dem abgetasteten zentralen Abschnitt der Linea terminalis und dem obersten, über die Quere stärker gewölbten, vorspringenden Ende des Kreuzbeines (mediane lumbosakrale Grenze). Bei der Exploration der vorderen Kreuzbeinfläche wird die Konkavität und das Verhalten der einzelnen Wirbelverbindungen geprüft; es wird untersucht, ob die Kreuzbeinfläche der Länge und Quere nach normal ausgehöhlt oder in irgend einer Richtung gegen die Norm abgeflacht oder gewölbt ist (falscher Vorberg zwischen I. und II. Kreuzbeinwirbel infolge Überstreckung in der Länge und Prominenz einer Kreuzbeinwirbelverbindung).

Ein vorhandenes zweites Promontorium springt in der Regel nicht so stark wie das richtig gehende vor und ist nicht so breit und querüber weniger gekrümmt; es fühlt sich als eine scharfe und einfache Leiste an, im Gegensatz zum eigentlichen Promontorium, das durch die Verbreiterung der Intervertebralscheibe zwei tastbare Kanten besitzt.

Die bei weitem größte Bedeutung der inneren Beckenuntersuchung kommt der Feststellung des Abstandes des prominentesten Punktes des Vorberges vom inneren oberen Rande der Schoßfuge, d. i. der Conjugata vera oder des geraden Durchmessers des Beckeneinganges zu. Daher ist sie in jedem Falle einer inneren Beckenuntersuchung grundsätzlich zu bestimmen. Diese wird entweder indirekt durch Bestimmung der Conjugata diagonalis, der Entfernung der Mitte des Promontoriums vom unteren Schoßfugenrande resp. des Ligamentum arcuatum inferius, ermittelt oder durch direkte instrumentelle Messung.

Die Conjugata diag. ist eine der Diagonalen in einem Viereck, dessen Seiten sind: Die Höhe der Schoßfuge, die Conjugata vera, die Verbindungslinie zwischen Promontorium und Steißbeinspitze und die zwischen Steißbeinspitze und unterem Schoßfugenrand (gerader Durchmesser des Beckenausganges). Der Durchschnittswert der Conjugata diag. ist 12,5 bis 13 cm. Man bestimmt die Conjugata diag., indem man die dicht aneinander liegenden und maximal gestreckten Zeige- und Mittelfinger nach Entfaltung des Introitus der hinteren Scheidenwand entlang, der Beckenführungs- und Medianlinie entsprechend, in das hintere Vaginalgewölbe einführt; der Daumen ist extrem abduziert, liegt seitlich der Schoßfuge an; die übrigen Finger werden in die Hohlhand maximal eingeschlagen, so daß zwischen Mittel- und Goldfinger ein rechter Winkel zustande kommt, und ruhen dem Damme auf (Tuschierstellung der Hand). Beckenhochlagerung (Untersuchung auf dem Untersuchungsstuhl oder Erhöhung des Steißes bei Steißrückenlage) erleichtern das gesamte Manöver der Bestimmung der Conjugata diagonalis. Zeige- und Mittelfinger suchen nun, das hintere Scheidengewölbe in die Höhe drängend, die Mitte des Vorberges zu erreichen (Fig. 164).

Ist das querüber gewölbte Promontorium deutlich getastet und erreicht — man hüte sich den Widerstand des Kreuzbeins als Promontorium anzu-

sprechen — dann wird das zuvor stark gesenkte Handgelenk gehoben, die Radialseite des Zeigefingers fest in den Schamfugenwinkel (Lig. arcuat. inf.) eingepreßt und dessen Berührungspunkt auf der Radialseite mit dem Nagel des senkrecht aufgesetzten Zeigefingers der äußeren, freien Hand markiert; während dieser Manipulation müssen der oder die tuschierenden Finger mit dem Promontoriummeßpunkt in festem Kontakt bleiben: alsdann werden die tuschierenden Finger zurückgezogen. Die Entfernung zwischen der Fingerspitze, die das Promontorium erreicht hat, und dem markierten Punkte auf der Radialseite des Zeigefingers wird, die gleiche Handstellung vorausgesetzt, mit einem Maßstab oder dem Tasterzirkel gemessen. Man kann auch nach dem Vorgang von C. Credé-Hörder[1]) das Maß der Conjugata diagonalis an einem während der Konstruierung der Conjugata diagonalis gleichzeitig miteingeführten, starren, sondenartigen Meßstäbchen ablesen (Fig. 166).

Die Zuverlässigkeit des erhaltenen Wertes für die Conjugata diagonalis hängt von der Exaktheit und der Übung in der Meßtechnik ab.

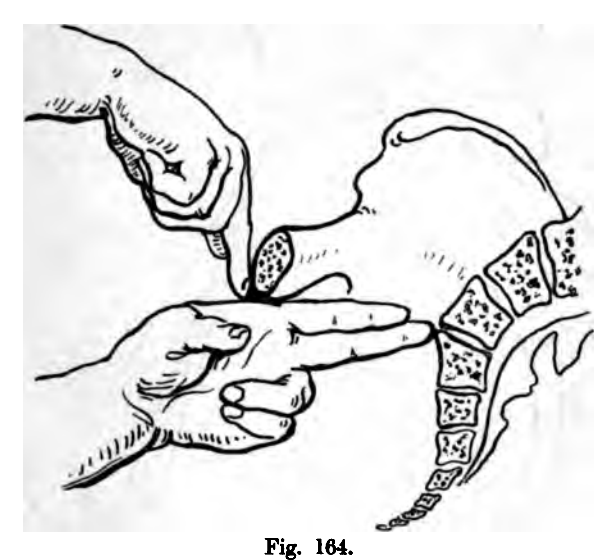


Fig. 164.
Digitale Bestimmung der Conjugata diagonalis. (Original.)

Die Vermeidung der den Wert beeinflussenden Fehlerquellen, wie die ungenaue Wahl der Meßpunkte, die veränderliche Fingerhaltung und die ungenaue Abmessung der gefundenen Distanz ist um so bedeutungsvoller, weil die Conjugata vera durch einen bestimmten Abzug von dem Diagonalismaß geschätzt wird. Die Größe des Abzuges schwankt sehr bedeutend (von 0 bis 3 cm, Sellheim); im Durchschnitt beträgt er 1,5 bis 2 cm.

Die die Größe des Abzuges bestimmenden Faktoren sind: Die Höhe der Schoßfuge, die Neigung der Symphyse (Winkel zwischen Schoßfugenhöhe und Conjugata vera), die Dicke der Symphyse (Prominenz des Symphysenknorpels!), der Höhenstand des Promontoriums bzw. der Symphyse; d. h. der Abzug bzw. die Differenz zwischen Conjugata diag. und Conjugata vera ist um so größer, je höher das Promontorium oder je tiefer die Symphyse steht, je höher und dicker die Schoßfuge und je größer die Neigung

[1]) Credé-Hoerder, C., Instrument zum Messen der Conjugata diagonalis. Zentralbl. f. Gyn. 1909, Bd. 33, S. 1042.

der Symphyse ist (Fig. 165). Diese Momente lassen sich bei genügender Übung und Erfahrung für die praktischen Zwecke ausreichend beurteilen. Für diese kommt es in erster Linie auf die Feststellung normaler Verhältnisse an. Sellheim[1]) hat übrigens einen mechanischen Konjugatenberechner, ein sehr sinnreiches Instrument, konstruiert, das alle die für eine zuverlässige Bestimmung der Conjugata vera maßgebenden Momente berücksichtigt.

Die Conjugata transversa des Beckeneinganges können wir nicht annähernd genau digital bestimmen. Löhlein empfahl nach einem besonderen Verfahren der manuellen Tastung die queren Beckendimensionen zu schätzen. Sellheim[2]) rät, aus der Bestimmung der Querspannung des vorderen Beckenhalbringes, durch Kombination der äußeren mit der inneren Untersuchung, auf den Querdurchmesser zurückzuschließen; hat der Kreisabschnitt der vor-

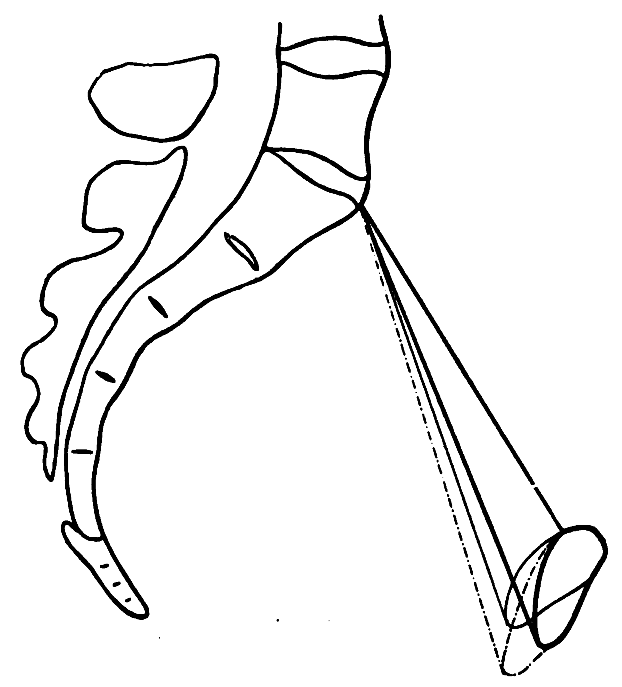


Fig. 165.
Verhältnis zwischen Conjugata diagonalis und Conjugata vera. (Aus Bumm.)

deren Teile der Linea terminalis, d. i. der vordere Beckenhalbring, einen großen Radius, so hat die zu diesem Bogen gehörige Sehne, d. i. der Querdurchmesser, einen großen Wert, d. h. die Querspannung ist groß. Die Kenntnis der Größe des Querdurchmessers ist für die allgemeine Praxis von untergeordneter Bedeutung; für wissenschaftliche Messungen der Conjugata transversa und bei besonderen Beckenformen kommt als zweckdienlichstes Instrument der Beckenzirkel von Skutsch in Betracht.

Eine direkte instrumentelle Messung der Conjugata vera ist seit langem schon versucht worden; eine große Anzahl von intrapelvinen Meß-

[1]) Sellheim, l. c. S. 151; derselbe, Fehlerquellen bei der digitalen Messung der Conjugata diagonalis. Hegars Beitr. z. Geburtsh. u. Gyn. 1910, Bd. 15, S. 46.
[2]) Sellheim, l. c. S. 159.

apparaten ist konstruiert worden; sie haben sich aber zum Teil wegen ihres komplizierten Baues und der wenig schonenden Anwendungsweise in der Praxis nicht einzubürgern vermocht. Für klinische und wissenschaftliche Zwecke sind sie



Fig. 166.
Messung der Conjugata diagonalis nach C. Credé-Hörder.

aber durchaus empfehlenswert, zur Aufstellung der Indikationen und Entscheidung der Therapie bei engem Becken oft unentbehrlich. Nur hat man

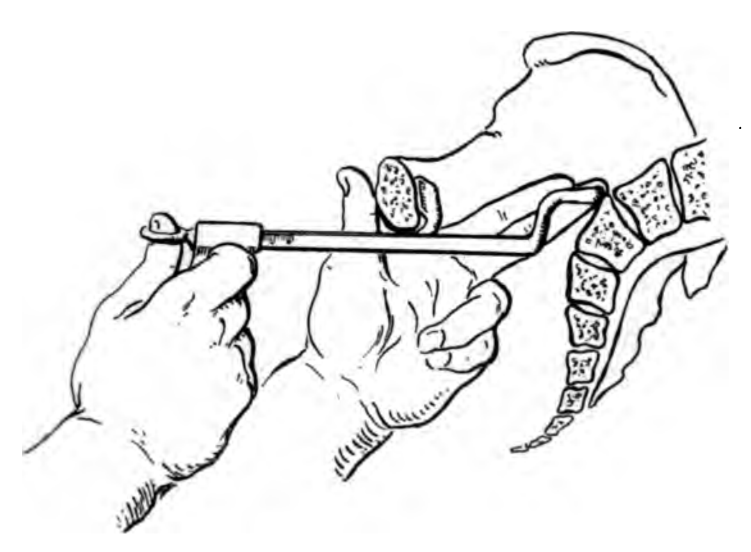


Fig. 167.
Instrumentelle Bestimmung der Conjugata vera nach Gauß-Bilicky. (Original.)

sich vor der Überschätzung der nach Millimeterwerten arbeitenden Instrumente und ihrer Meßzahlen zu hüten; denn die Geburtsprognose hängt bekanntlich nicht allein von der Komponente der Größe der Conjugata vera ab; die Größe

des kindlichen Kopfes, seine Härte, Formbarbeit und Einpassung in den Raum des Beckeneinganges, die Größe der Wehenkraft, sind ebenso bedeutsame als der vorherigen Abschätzung entzogene prognostische Faktoren.

Die in der klinischen Praxis verwertbaren Veramesser stellen im Prinzip winkelig gebogene, verschiebbare Meßstäbe dar, die von der Scheide aus zwischen der hinteren Symphysenfläche oder dem hinteren oberen Rande der Schoßfuge und dem Promontorium unter Leitung der tuschierenden Finger eingepaßt werden (Veramesser von Zweifel, Bilicki-Gauß). Fig. 167 zeigt die Technik der Veramessung mit dem Bilicki-Gaußschen Instrumente. Die mit diesem Meßapparat bei richtiger Anwendungsweise erhaltenen Werte für die Conjugata vera sind recht genau. Für die genauere Bestimmung der Conjugata vera hat sich auch der Skutschsche Beckenmesser, der aus zwei gegeneinander beliebig verstellbaren Branchen besteht und dessen einer Arm ein biegsamer Bleistab ist, sehr bewährt.

III. Die Diagnose der ersten oder wiederholten Schwangerschaft.

In den vorhergehenden Kapiteln ist wiederholt auf die Unterschiede der Schwangerschaftsveränderungen, der Symptome und der Befunde bei Erst- und Mehrgeschwängerten hingewiesen worden. Diese Unterschiede beanspruchen von verschiedenen Gesichtspunkten aus ein diagnostisches Interesse. Einmal kann die Feststellung einer überstandenen Schwangerschaft in foro oder in der Praxis von Bedeutung sein, wenn eine vorausgegangene Gravidität absichtlich verheimlicht oder behauptet wird, kurz wo die Anamnese unzuverlässig ist und im Stiche läßt; sodann pflegt im allgemeinen der Verlauf einer Schwangerschaft und deren Geburtsprognose von dieser Tatsache beeinflußt zu sein. Bestimmte Komplikationen stehen nämlich nicht selten damit in Zusammenhang, wie das häufigere Vorkommen der Schwangerschaftstoxikose bei Primigraviden, abnorme Kindeslagen bei Plurigraviden. Die Geburts- und Wochenbettsprognose ist nach Dauer, Verlauf (spontaner oder operativer) der Geburts- und Nachgeburtsperiode, sowie des Stillgeschäftes bei beiden Gruppen in der Regel völlig different. Alle die angedeuteten Unterschiede sind abhängig von den morphologischen und funktionellen Alterationen, die die überstandene Gestationszeit gesetzt und zurückgelassen haben kann; sie müssen aber nicht übrig bleiben, wenn nämlich die üblichen physiologischen Geburtsverletzungen nicht zustande kamen oder restlos ausheilten und sich spontan oder bei zweckmäßiger Diätetik zurückbildeten oder gar die überstandenen Geburten geraume Zeit zurückliegen. Erwähnen wir noch, daß jene Alterationen völlig fehlen, wenn frühere Schwangerschaften frühzeitig unterbrochen wurden, so ergibt sich, daß für die Diagnose einer überstandenen Gravidität nur die objektiv nachweibaren Residuen einer überstandenen Geburt, besonders diejenigen im Bereich der inneren Geburtswege (Portio, Muttermund), maßgebend sein dürfen.

Um Wiederholungen der öfters geschilderten Unterschiede der Befunde bei Erst- und Mehrgeschwängerten zu vermeiden, werden sie in der folgenden Übersichtstabelle (nach Sellheim [1])) kurz wiedergegeben

[1]) Sellheim, l. c. S. 190

		Primigravida	Plurigravida
	Brüste:	Prall, aufsitzend, rundlich; bläulich-rote, frische Striae; Warzen klein, niedrig, konisch.	Schlaff, meist hängend; eventuell alte, weiße, glänzende Striae; Warzen länger, breiter, prominenter, kolbig. Pigmentation des Warzenhofes meist stärker.
	Abdomen:	Längsovale Auftreibung des Abdomens; frische, bläulich-rote, glatte Striae (Hängebauch bei engem Becken). Bauchdecken straff, gespannt; selten verdünnt (bei schlecht ernährten, mageren Frauen).	Kugelige, mehr quergerichtete Auftreibung des Abdomens (Hängebauch); alte, sehnig-glänzende, quergerunzelte und frische Striae. Bauchdecken schlaff, faltig. (Rektusdiastase häufiger.)
Äußeres Genitale	**Vulva:**	Geschlossen oder leicht klaffend.	Mehr oder minder weit klaffend. Labien schlaffer, pigmentreicher, oft varikös.
	Frenulum und Damm:	Frenulum intakt. — Damm unversehrt, 4—5 cm hoch.	Frenulum intakt oder benarbt, lädiert oder „Pseudofrenulum". — Damm defekt, niedrig, narbig.
	Hymen:	Dilatierter, ringförmiger Saum um den Introitus; Deflorationseinrisse an der Basis.	Warzenähnliche, läppchenförmige Hymenalreste; Carunculae myrtiformes.
	Introitus vaginae:	Eng; mit sichtbarem, lividem Tuberculum urethrae.	Weit; mit sich vordrängender distaler, vorderer und hinterer Scheidenwand (Kolumma-Absprengung). Narben im Vestibulum.
Innere Genitalien	**Vagina:**	Eng. Columnae teilweise noch erhalten.	Weites, faltiges Rohr; Wandungen glatt; eventuell Narben.
	Portio vaginalis:	Konisches, etwas verkürztesZäpfchen.	Voluminöser, plumper, zylindriger oder abgeplatteter Zapfen.
	Muttermund:	Kleines, geschlossenes Grübchen oder Querspältchen mit glatten Rändern.	Klaffender Querspalt mit wulstigen, eingekerbten Rändern (Lippenbildung). Seitliche Lacerationen bis ins Vaginalgewölbe.
	Zervikalkanal:	Nicht zugänglich.	Meist trichterförmig und bis z. Os internum passierbar. Lacerationsektropium.
	Vorliegender Kopf:	Am Ende der Gravidität im Beckeneingang fixiert; teilweise oder ganz ins Becken eingetreten.	Bis zum Geburtsbeginn über dem Beckeneingang beweglich.

IV. Diagnose des Zeitpunktes der Schwangerschaft.

Zur Bestimmung der Dauer der menschlichen Schwangerschaft müßte vor allem ihr Beginn bekannt sein; tatsächlich aber kennen wir den Zeitpunkt der Befruchtung des Eies nicht. Wir wissen im Einzelfall nie, ob das Ei der letzten oder der folgenden Ovulationsperiode entstammte und wann die Vereinigung von Samen- und Eizelle erfolgte. Die Erfahrung lehrt, daß die Schwangerschaft beim menschlichen Weibe durchschnittlich 280 Tage oder 40 Wochen, vom ersten Tage der letzten regelmäßigen Periodenblutung ab gerechnet, währt. Diese Beziehung wird daher in praxi zur sog. Berechnung des voraussichtlichen Schwangerschaftsendes benutzt, indem man nach Nägele von dem Beginn der letzten Periodenblutung drei Monate zurückrechnet und zu dem so gefundenen Zeitpunkte sieben Tage addiert (365—92 + 7 = 280 Tage). Es ist klar, daß diese „Berechnung" nichts anderes als eine unsichere Schätzung ist und Differenzen um zwei bis drei Wochen unterlaufen können; denn es werden bei jener Menstruations- und Ovulationstermin identifiziert. In Wirklichkeit aber kann ein Ei kurz vor der Menstruationsblutung befruchtet worden sein und die Menstruationsblutung regulär eintreten und ablaufen oder das befruchtete Ei der der letzten Menstruation folgenden Ovulationsperiode angehören und trotzdem noch eine Periodenblutung oder menstruationsähnliche Blutung wiederholt auftreten. Diese Fehlerquellen sind aber nicht die einzigen; so kann die Periodenblutung vor Eintritt der Gravidität längere Zeit sistiert haben, z. B. infolge einer Chlorose oder der Laktation etc. Außerdem variiert die mittlere Dauer der Schwangerschaft aus den verschiedensten Gründen; so kommt eine abnorme Verlängerung der Schwangerschaftsdauer gelegentlich vor, sog. „Übertragung der Frucht".

Auf letzteren Umstand nimmt auch das Gesetz Rücksicht; so sieht der neuerdings wieder umstrittene § 1592 des deutschen bürgerlichen Gesetzbuches vor, daß als Empfängniszeit der Zeitraum vom 181. bis 302. Tage, von dem Tage der vollendeten Geburt des Kindes zurückgerechnet, zu gelten hat.

Endlich ist man ganz und gar auf die subjektiven Angaben der zu untersuchenden Frau angewiesen.

Die gleiche Unzuverlässigkeit haftet der Zeitpunktberechnung aus dem angeblichen Konzeptionstermin an. Es ist der Augenblick des Eindringen des Samenfadens in das Ei unbekannt; dieser Zeitpunkt schwankt nämlich zwischen wenigen Stunden und Tagen (zwei Stunden bis zwei Wochen). Hierzu kommt noch, daß nur in spärlichen Fällen der Termin eines befruchtenden Beischlafes angegeben werden kann; es kann sich dabei in der Hauptsache nur um die Fälle einer einmaligen Kohabitation handeln. Fahrlässige oder, wie in gerichtlichen Fällen (Alimentationsprozesse!), absichtliche Täuschungen durch die Gravida oder sonst Beteiligten spielen erfahrungsgemäß eine wichtige Rolle und sind daher äußerst kritisch zu bewerten. Die mittlere Schwangerschaftsdauer beträgt unter Zugrundelegen des Konzeptionstermines etwa 268 bis 270 Tage (268,2 bis 269,9 Ißmer und Schlichting, Ahlfeld [2])).

Die unsicherste Unterlage für die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer bieten die ersten Kindesbewegungen wegen der Inkonstanz ihres ersten Auftretens und der von der Achtsamkeit der Trägerin abhängigen, verschieden frühen Wahrnehmung derselben. Mehrgeschwängerte, die die Erscheinung zu deuten wissen, verspüren die ersten Kindesbewegungen besser

[1]) v. Winckel, Dauer der Schwangerschaft in v. Winckels Handb. Bd. 1. Teil 1. S. 648.

[2]) Zit. nach v. Winckel, l. c.

und früher als Erstgeschwängerte; gewöhnlich kommen sie um die Mitte der Schwangerschaft, in der 18. bis 20., durchschnittlich in der 19. Woche, zur Wahrnehmung. Zur Auffindung des mutmaßlichen Schwangerschaftsendes hat man noch 20 bis $21^1/_2$ Wochen zuzuzählen. Die Fehlergröße beträgt 2 bis 4 Wochen.

Alle auf Grund dieser subjektiven Angaben der Schwangeren angestellten „Berechnungen" vermitteln also nur eine annähernde Vorstellung von der Schwangerschaftsdauer und dem vermutlichen Niederkunftstermin. Das Datum des ersten Tages der letzten Periodenblutung bietet von allen noch den verläßlichsten Anhalt und ist daher auch die gebräuchlichste Berechnungsart. Trotzdem wird man alle Angaben zunächst berücksichtigen, sie aber nur im Vergleich mit den objektiv am Uterus zu erhebenden Befunden verwerten.

Durch die Schwangerschaft, die Entwickelung und das Wachstum des Eies erfahren unter physiologischen Verhältnissen Größe (Ausdehnung) und Form des Uterus bis zur Geburt eine annähernd gesetzmäßige, allerdings individuell schwankende, von der Größe der Frucht und der Fruchtwassermenge abhängige Veränderung (abgesehen natürlich von den Fällen mit Bildungsfehlern, abnormer Lage des Uterus, Erschlaffungszuständen). Da Messungen mit dem Bandmaß oder Zirkel keine exakteren Werte liefern und auch den individuellen Schwankungen nicht Rechnung zu tragen imstande sind, so ist es allgemein üblich geworden und für die praktisch-diagnostischen Bedürfnisse ausreichend, die Zeitdauer der Schwangerschaft nach der Höhe des Fundus uteri zu bestimmen. Freilich, solange der gravide Uterus noch nicht das kleine Becken verlassen hat, ist eine Beurteilung seiner Größe und Form nur mit Hilfe der kombinierten Untersuchung (siehe das betreffende Kapitel!) möglich [1]). Am Ende des ersten Monats ist das Korpus schon etwas, und besonders im Dickendurchmesser, vergrößert (Embryolänge 7,5 mm). Es ist allerdings nur angängig, diese geringe Größenzunahme diagnostisch in Rechnung zu setzen, wenn dem Untersucher die ursprüngliche Größe vor der vermuteten Gravidität bekannt war.

Mit Ablauf des zweiten Monats ist das Korpus gänseeigroß, stark anteflektiert, weich, die Portio allerdings noch derb; die Kompressibilität im unteren Korpusabschnitt (Hegar I) meist vorhanden (Länge des Embryo: 2,5—3,5 mm). Am Schlusse des dritten Monats ist der Uterus etwa kindskopfgroß und füllt das kleine Becken größtenteils aus; der Fundus reicht, seine Richtiglagerung vorausgesetzt, schon etwas über die Beckeneingangsebene. Das I. Hegarsche Schwangerschaftszeichen ist sehr ausgesprochen. Der Embryo mißt etwa 9 cm. Im vierten Monat steigt der Uterus infolge seines aktiven Wachstums aus dem kleinen Becken; am Ende des vierten Monats ist das Korpus mannskopfgroß geworden und überragt mit seinem Fundus drei Querfinger (= 5 cm) breit die Symphyse, ist also für die äußere Tastung bereits zugänglich. Der Fetus ist etwa 16 cm lang.

Von jetzt ab dient der Stand des Fundus uteri als wesentlicher Anhaltspunkt für die Beurteilung der Schwangerschaftsdauer (s. Fig. 168). Für die ersten drei Monate der zweiten Schwangerschaftshälfte wird, einer alten Tradition entsprechend, der Fundusstand auf die Nabelhöhe bezogen: Ende des fünften Monats steht der Fundus etwa in der Mitte zwischen Symphyse

[1]) Endet die Gravidität vorzeitig, so kann aus der Länge der ausgestoßenen Frucht die Schwangerschaftsdauer annähernd genau berechnet werden. Man hat sich nur die memnotechnische Regel zu merken: Zur Ausrechnung der Fruchtlänge wird in den ersten fünf Monaten die dem Graviditätsmonat entsprechende Zahl mit sich selbst, in den letzten fünf Monaten jene Zahl mit fünf multipliziert, z. B. 3. Monat: $3 \times 3 = 9$ cm; 6. Monat: $6 \times 5 = 30$ cm.

und Nabel (Fetuslänge etwa 25 cm), am Ende des sechsten Monats in Nabelhöhe (Länge des Fetus ca. 30 cm), am Ende des siebenten Monats zwei bis drei Querfinger über dem Nabel (Fetuslänge = 35 cm) und am Ende des

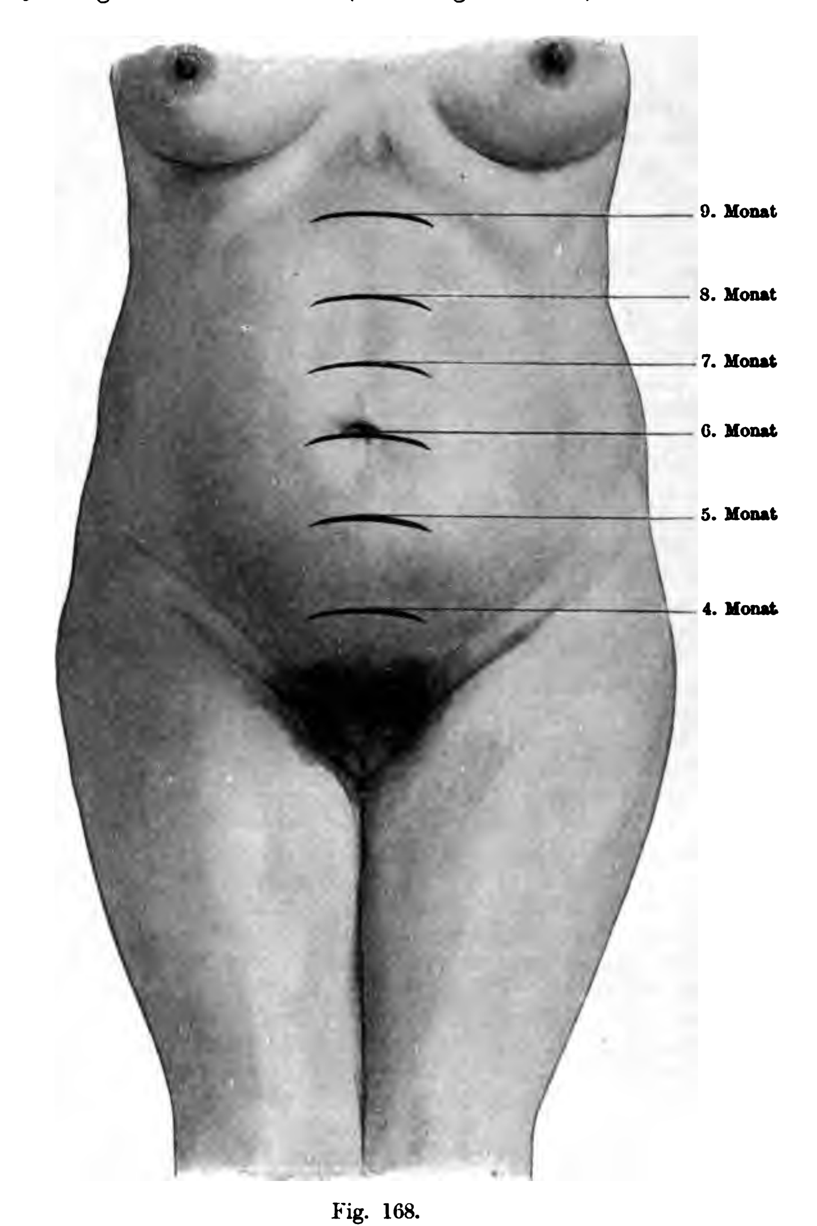


Fig. 168.
Stand des Gebärmuttergrundes während der einzelnen Monate der Schwangerschaft. (Aus Bumm.)

achten Monats (des zehnten Monats bei Primigraviden) handbreit oberhalb des Nabels, etwa in Mitte zwischen Nabel und Processus xiphoides. Am Ende des neunten Monats hat der Fundus seinen höchsten Stand erreicht, steht dicht

unter dem Schwertfortsatz und berührt den Rippenbogen, besonders den rechten infolge der physiologischen Dextroversiotorsio. Die Fruchtlänge beträgt 45 cm. Im letzten, dem zehnten Monat, ist, besonders bei Primigraviden infolge Tiefertretens des vorangehenden Kopfes in das kleine Becken, der Fundus etwa auf den Stand zurückgegangen, den er im achten Monat einnahm (die Frucht mißt etwa 50 cm). Außerdem ist in der 40. Schwangerschaftswoche, da der Uterus wegen des Widerstandes an der unteren Thoraxapertur nicht weiter aufsteigen kann, dadurch Raum gewonnen, daß das Epigastrium sich dehnte; das Epigastrium ist daher erschlafft und der Uterusfundus nach vorne geneigt. Die Schwangere bemerkt diesen Vorgang der Uterussenkung an der freieren Atmung. Endlich ist das Abdomen maximal ausgedehnt und der Nabel meist verstrichen (Leibesumfang ca. 100 cm).

Gegen die Verwendung des Nabels zur Bestimmung des Fundusstandes hat sich neuestens Piering[1]), meines Erachtens nicht mit Unrecht, gewendet, indem er auf die Fehlerquellen aufmerksam macht, die aus der Benutzung dieses variablen Meßpunktes zu einer topographischen Bestimmung folgen. Piering schlägt daher vor, den Nabel wegen seiner unbeständigen Lage als topographischen Orientierungspunkt auszuschalten und die Höhenlage des Fundus auf die stabilen Knochenpunkte und zwar: Für die erste Hälfte der Schwangerschaft auf die Symphyse, für das Ende derselben auf den Rippenbogen zu beziehen. Die Entfernungen sollen, wie bisher. nach Handbreiten bestimmt werden; dadurch aber, daß man dem Begriff der Handbreite den individuellen Charakter nehme und sie mit feststehenden Zahlen verbinde, könne die Schätzung leicht einer Messung nahe gebracht werden; drei Querfinger seien 5 cm, eine Handbreite (entsprechend dem Metakarpophalangealgelenk inklusive Daumen) 10 cm gleichzusetzen. Nach Piering lautet, unter Außerachtlassung des Nabelpunktes, die Regel folgendermaßen: „Ende des vierten Monats steht der Fundus uteri ca. drei Querfinger über der Symphyse = 5 cm; Ende des fünften eine Handbreite oder darüber, ca. 11 cm; Ende des sechsten aber schon gut zwei Handbreiten oder darüber, nämlich 22 bis 24 cm, also fast ebenso viele Zentimeter als die Schwangerschaft Wochen zählt (Mittelwert nach der von Spiegelberg aufgestellten Tabelle). Aber auch Ende des siebenten Monats ist die Zentimeterzahl fast gleich der Zahl der Wochen, nämlich 28 cm; es fehlt also etwas zu drei Handbreiten. Gut zu merken ist der Stand am Ende des achten Monats = 30 cm oder gerade drei Handbreiten. Ende des neunten Monats hat der Fundus den höchsten Stand am Processus xiphoides = 32 cm, Ende des zehnten Monats 34 cm, fast $3^1/_2$ Handbreiten.“ In diesem Schema hat man sich nur die memnotechnischen Angaben

eine Handbreite Ende des fünften Monats,
zwei Handbreiten Ende des sechsten Monats,
drei Handbreiten Ende des achten Monats

einzuprägen. Der Vorschlag von Piering verdient wegen des Zweckes, den er verfolgt, Ausschaltung des Nabels als topographischer Punkt, künftig allgemeinere Beachtung; freilich hat man sich auch dann noch dessen bewußt zu sein, daß die Bestimmung der Größe der Gebärmutter, gleichviel welcher Methode man sich auch hierzu bedienen mag, immer nur ungefähre Schlüsse, also eine Schätzung der Schwangerschaftsdauer, vermittelt.

Auf eines nur kann man aus einer über längere Zeit sich erstreckenden Kontrolle der Uterusgröße mit Bestimmtheit schließen: Den Stillstand des Wachstums der Frucht und des Uterus und daraus im Verein mit anderen An-

[1]) Piering, Über die Messung des graviden Uterus. Zentralbl. f. Gyn. 1908. Bd. 32. S. 712.

zeichen, den Tod der Frucht, wenn der Uterus sich nicht nur nicht vergrößert, sondern sogar gegenüber der vorhergehenden Feststellung kleiner und härter wird.

Die objektiven Befunde, die sich durch die innere Untersuchung erheben lassen, vermögen die durch die äußere Untersuchung gewonnenen objektiven Anhaltspunkte für die Bestimmung der Schwangerschaftsdauer, namentlich für die letzten Monate, zu ergänzen und zu unterstützen. In der ersten Hälfte der Schwangerschaft behält im allgemeinen die Portio vaginalis ihre Stellung und Länge. Um die Mitte der Schwangerschaft beginnt dieselbe infolge der durch das Wachstum des Korpus veranlaßten physiologischen (scheinbaren) Elevation oberhalb der Interspinallinie in die Höhe zu steigen; außerdem nimmt ihre Auflockerung zu. Mit dem Tiefertreten des vorangehenden Kopfes und Fundus tritt die Portio gegen Ende der Gravidität wieder tiefer und etwas kreuzbeinwärts und wird, ebenso das vordere Vaginalgewölbe, durch den auf dem unteren Uterusabschnitt lastenden großen Kindesteil in der Längsrichtung etwas aufgebraucht und dadurch verkürzt. Kurz vor der Geburt kann sie annähernd verstrichen sein; es resultiert an ihrer Stelle nur ein niedriger Weichteilring, auf den das vordere Vaginalgewölbe unmittelbar übergeht. Diese fortschreitende Verkürzung der Portio vaginalis ist bei Erstgeschwängerten markanter als bei Mehrgeschwängerten. Bei jenen läßt sich dann auch eine mehr oder minder ausgeprägte Tiefstellung und Fixation des Kopfes konstatieren. Im siebenten Monat beginnt die Zentrierung des Kopfes auf den Beckeneingang und ein Eintreten in denselben; im neunten Monat ist er fixiert, im zehnten Monat füllt er schon die ganze Beckenweite aus.

Der äußere Muttermund bleibt gewöhnlich bei Erstgeschwängerten bis zum Geburtsbeginn geschlossen oder ist höchstens für die Fingerkuppe einlegbar; Ausnahmen von diesem Verhalten kommen aber nicht so selten vor. Bei der Mehrgeschwängerten indes schwebt der Kopf beweglich über dem Beckeneingang bis zum Eintritt der Geburt; dann ist auch nicht nur der äußere Muttermund und Cervikalkanal erweitert, sondern das Os internum bis auf den unteren Eipol und den vorliegenden Teil durchgängig. Auch hierbei ist mit Ausnahmen zu rechnen, insofern als von der 36. Woche ab das Os internum schon durchgängig und der Cervikalkanal verkürzt sein können.

Alle Versuche, rechnerisch aus der Messung des Umfanges und der Länge des Leibes und der Größe der Frucht [Fruchtbogenmessung, Kopfgröße (Diamet. fronto-occipit.) nach Ahlfeld] auf die Schwangerschaftszeit zurückschließen zu wollen, scheiterten wegen der durch verschiedene individuelle Faktoren bedingten Fehlerquellen (Konstitution und Körperbau der Eltern, Dicke und Fettreichtum der Bauchdecken der Gravida, schwankende Schwangerschaftsdauer, Zahl der Geburten, verschiedene Größe und Lage der Frucht, differente Menge des Fruchtwassers etc.). Ahlfelds Fruchtachsenmessung geht darauf hinaus, aus der Länge der Frucht auf ihr Alter zurückzuschließen. Die Methode, die bei Geradlagen und physiologischer Haltung mit dem Tasterzirkel die Entfernung zwischen Steiß und Kopf (Hinterhaupt) bestimmt (Fig. 138), läßt sich nur in den letzten Schwangerschaftsmonaten einigermaßen verwerten. Bei der reifen Frucht beträgt das Maß für die Fruchtachse (25 cm), etwa die Hälfte der Fruchtlänge.

Aus all dem Gesagten geht hervor, daß sich die Schwangerschaftsdauer auch objektiv niemals exakt bestimmen läßt; immerhin gelingt es, bei kritischer Verwertung aller der zur Verfügung stehenden subjektiven und objektiven Anhaltspunkte und bei hinreichender persönlicher Erfahrung und Übung eine annähernd zutreffende Vorstellung von der Zeitdauer der Schwangerschaft und dem vermutlichen Niederkunftstermine zu gewinnen.

Zweite Abteilung.

Die Physiologie der Geburt.



Die Physiologie der Geburt.

Von

Hugo Sellheim, Tübingen.

Mit 51 Abbildungen im Text und den Tafeln II/III.

A. Der Geburtsverlauf im allgemeinen bei Beugehaltung des Kopfes.

I. Einteilung der Geburt in Perioden.

Der Geburtsvorgang[1]), welcher ein ungeteiltes Ganzes darstellt, zerfällt in drei, mit mehr oder weniger scharfen Grenzen ineinander übergehende Perioden: Die Eröffnungszeit, die Austreibungszeit und die Nachgeburtszeit. Diese Einteilung erleichtert die Übersicht und wird, obwohl sie erst durch den Vorgang selbst zu begründen ist, schon in seiner Darstellung benutzt, also vorweggenommen. In der Eröffnungszeit wird der Uterusverschluß gegen die Scheide eröffnet und gleichzeitig der Gebärapparat in solche räumliche Beziehung zum Becken gebracht, daß die Austreibung des durch das Platzen der Eiblase frei gegebenen Uterusinhaltes aus Uterus und Bauchraum an die Außenwelt unter Mitwirkung der Rumpfpresse nunmehr erfolgen kann. Aus dem Frucht„halter" ist ein Frucht„beweger" geworden. In der Austreibungszeit erfolgt die in der Eröffnungszeit vorbereitete Austreibung der Frucht aus Eihöhle, Uterus und Bauchraum unter Aufhebung des Bauchwandverschlusses im Bereiche des Beckenbodens durch Zusammenwirken von Uterus- und Rumpfwandkontraktion. Eröffnungszeit und Austreibungszeit bilden natürlich nur eine ungefähre Arbeitsteilung. Die Einteilung schließt nicht aus, daß in der Eröffnungszeit schon ausgetrieben und in der Austreibungszeit noch eröffnet wird. In der Nachgeburtszeit werden die nunmehr mit dem Fortschreiten des Kindes zum selbständigen Leben hinfällig gewordenen Eihüllen und die Plazenta durch Uteruszusammenziehungen gelöst und unter Mithilfe der Rumpfpresse ausgestoßen.

Versuche, mehr als diese drei Geburtszeiten zu unterscheiden, haben sich als unpraktisch erwiesen und sind deshalb aufgegeben worden; dagegen ist die Einteilung der drei Geburtszeiten in je drei Unterabteilungen ein vor-

[1]) Eine ausführliche monographische Darstellung der Geburt des Menschen nach anatomischen, vergleichend anatomischen, physiologischen, physikalischen, entwicklungsmechanischen, biologischen und sozialen Gesichtspunkten mit weitgehenden Analysen habe ich in der „Deutschen Frauenheilkunde", herausgegeben von E. Opitz, Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden 1913, gebracht. Wer tiefer in das Problem einzudringen und die Literatur zu studieren wünscht, wird sich dort leicht zurecht finden.

zügliches Mittel, den Überblick über das Wesentliche des Geburtsvorganges zu fördern. Darauf einzugehen ist aber erst angebracht, nachdem wir mit dem Vorgang selbst genauer bekannt geworden sind.

Da nur die Erstgebärenden in bezug auf die Präzision des Herganges Idealgebärende sind, so richtet sich die Beschreibung der Geburt im allgemeinen nach ihrem Verhalten; auf besondere Abweichungen bei wiederholt Gebärenden wird jedesmal aufmerksam gemacht.

II. Vorboten der Geburt.

Jeder Geburt gehen Vorboten voraus, welche durch objektive Untersuchung an der Hochschwangeren schon drei bis vier Wochen vor der Niederkunft bemerkt werden können. Am auffälligsten ist eine Senkung des Gebärmuttergrundes, welcher im neunten Schwangerschaftsmonat bis zur Herz-

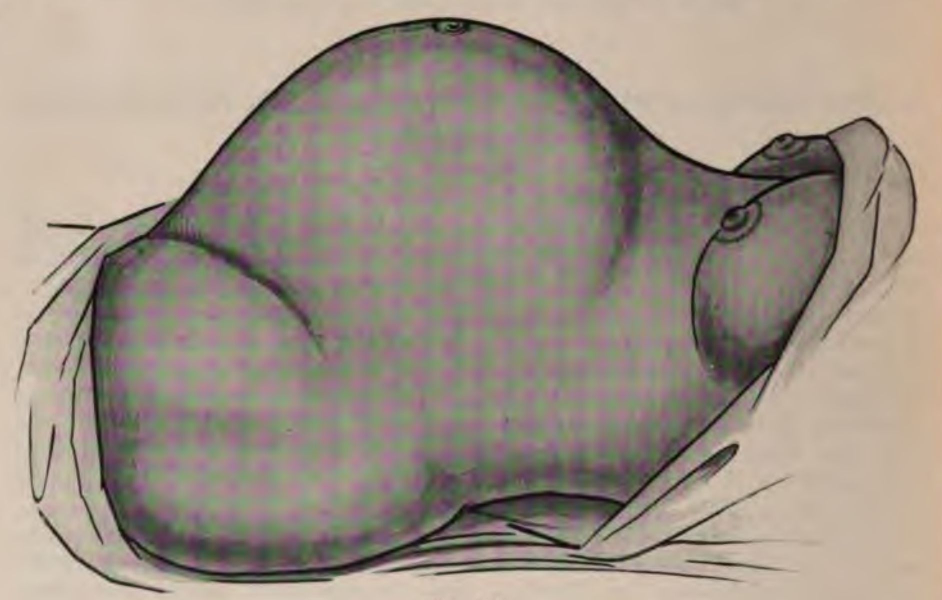


Fig. 169.
19jährige Erstgebärende während der Wehenpause in der Austreibungszeit.

grube aufgestiegen war. Dadurch ändert sich die Form des Bauches in charakteristischer Weise; die seither mehr gleichmäßig konvexe Kurve des Profils zwischen Schoßfuge und Schwertfortsatz erhält oben eine mehr konkave Einbiegung und unten eine stärkere Vorwölbung. Gleichzeitig mit dem Fundus sinkt auch der untere Gebärmutterabschnitt samt dem in ihm enthaltenen vorliegenden Kindsteile nach dem Becken hin. Dabei tritt der Uterus in breitere Beziehung zum großen und kleinen Becken und der Kindsschädel engagiert sich im Beckeneingange. Die Auswölbung des unteren Uterusabschnittes nach dem Becken ist bei Frauen mit sehr straffen Bauchdecken am stärksten ausgesprochen, während bei solchen mit schlaffen Bauchdecken mehr die Senkung des Fundus in die Augen fällt. Die straffen Bauchdecken sind in der Hauptsache ein Attribut der erstmals Gebärenden.

Die Schwangere selbst bemerkt die Situationsänderung des Uterus im Bauche deutlich; sie gewahrt dafür subjektive Kennzeichen. Durch das Herabrücken des Fundus wird die Atmung freier, und in der oberhalb der Gebärmutter sich markierenden Furche können die Röcke wiederum besser gebunden werden als in der vorhergehenden Zeit. Das Einrücken der unteren Uteruskalotte mit dem in ihr enthaltenen Kopfe ins Becken führt zu einer größeren Belästigung der benachbarten Unterleibsorgane, welche sich in vermehrtem Drange zum Wasserlassen, Neigung zur Verstopfung, Auftreten oder auffallender Zunahme vorher bestehender Blutstauung im Gebiete der Vena cruralis, hypogastrica, sowie der Hämorrhoidalvenen geltend machen. Die stärkere Belastung der Beckenwände und des weichen Beckenbodens ruft das Gefühl des Abwärtssinkens und Drängens nach unten hervor und wird oft mit Stuhldrang oder Drang zum Wasserlassen verwechselt. Als Ursache für alle

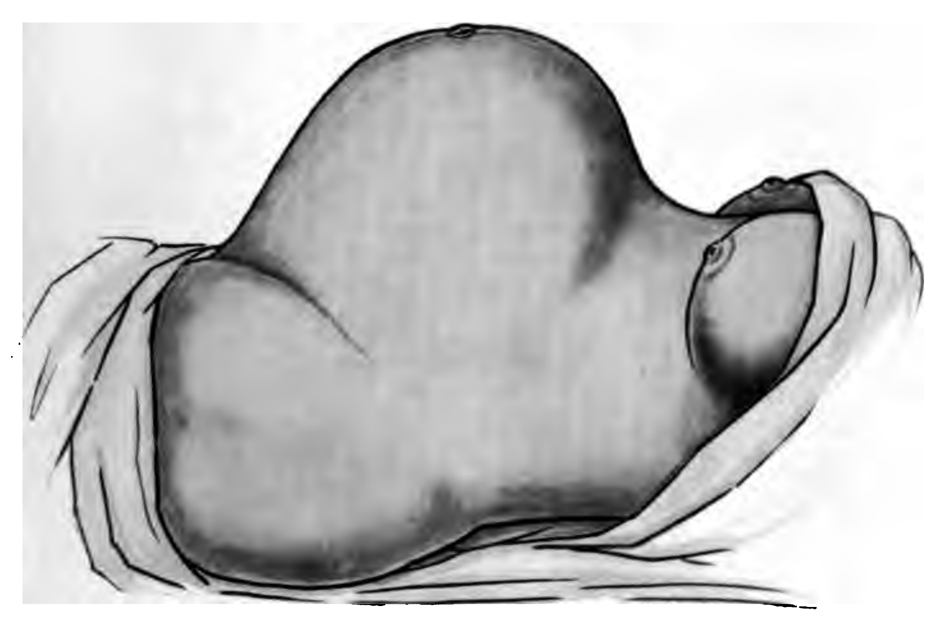


Fig. 170.

19jährige Erstgebärende während der Wehe in der Austreibungszeit. Zentrierung von Kindsachse, Uterusachse und Beckeneingangsachse ineinander.

diese Erscheinungen erkennen wir die präparatorische Abwärtsbewegung des Uterus samt Inhalt aus der Bauchhöhle nach der im Becken gelegenen Geburtsöffnung hin. Je näher die Geburt rückt, in um so innigere räumliche Beziehung gerät der Uterusausführungsgang zum Becken als derjenigen Stelle der Bauchwand, durch welche seine Entleerung bevorsteht.

Hand in Hand mit dieser Hinbewegung des Uterus samt Inhalt aus der Bauchhöhle nach der Geburtsöffnung im Becken durch Wachstumsprozesse geht in der Vorbereitungszeit der Geburt auch ein vermehrtes Hineinwachsen des Eies in den Ausführungsgang im Sinne einer Vorwärtsbewegung des unteren Eipoles innerhalb des Fruchthalters, also eine Verschiebung zwischen Ei und Fruchthalterwand im Bereiche des unteren Uterusabschnittes, wobei der untere Eipol nach abwärts, die umgebende Gebärmutterwand nach aufwärts tendiert.

Wie zur Auswölbung des Uterus in vorgeschrittenerer Schwangerschaftszeit insbesondere die oberen Abschnitte der hinteren Uteruskörperwand (Fig. 176)



Fig. 171. Bumms Gefrierschnitt durch den Rumpf einer Gebärenden in der Austreibungsperiode mit eingezeichnetem Fruchtkörper. Kind in erster Hinterhauptslage, Blase geborsten, Kopf auf dem Beckenboden, starke Kopfgeschwulst. Nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.

herangezogen worden sind, so entwickelt sich zur Raumbeschaffung — und zwar gegen den Schluß der Gravidität hin — eine besonders bei Erstgebärenden deutliche Ausbauchung des unteren Uterusabschnittes unter vorwiegender Be-

teiligung der vorderen [illegible]. [illegible] der [illegible]
Umfang des unteren Uterusabschnittes [illegible] wird, [illegible] die
Gegend des inneren Muttermundes [illegible] in den [illegible] Teil der sich [illegible]
Kopfkappe und der noch [illegible] eine [illegible] nach
hinten aufsteigende Richtung (Fig. [illegible]) [illegible] sobald der
Uterus sich dichter den [illegible] und [illegible] seine natürliche [illegible]-
flexionsstellung [illegible]. Durch die [illegible] Ausdehnung des [illegible]
Uterusabschnittes wird das [illegible] und [illegible]

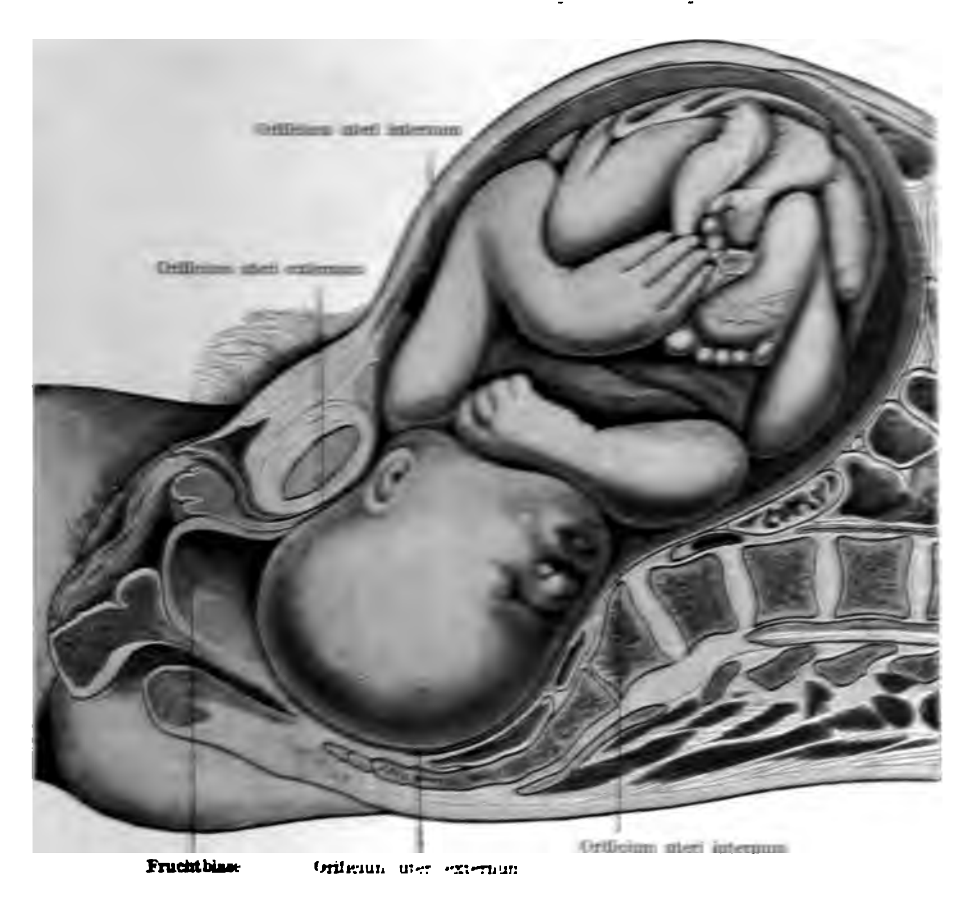


Fig. 172.

Gefrierschnitt durch die Leiche einer [illegible] im Beginne der Austreibungsperiode.
Nach W. Braune mit eingezeichnetem Fruchtkörper. [illegible] nat. Gr.

nach unten vorgetrieben, sowie die vordere Muttermundslippe in der Richtung
nach der Scheide hin ausgezogen.

Die fortschreitende Erweiterung des [illegible] man daran,
daß der von der Scheide aus fühlbare Teil [illegible] fortwährend
verkürzt und ins Niveau der [illegible] wird, wie man sagt
verstreicht. Der Muttermundsrand wird [illegible] und dünner. Die [illegible]
springt nicht mehr, in eine vordere und hintere Lippe gesondert, [illegible]
sondern stellt einen dünnen, scharfen, auf der Unterlage des vorliegenden Teiles

gut zu betastenden, ringförmigen Rand dar, welcher bei Erstgebärenden nur wenige Millimeter dick ist und in der Regel sich weich anfühlt. Der Muttermund selbst ist nur ein linsengroßes, flaches Grübchen. Die von oben nach unten fortschreitende Erweichung erinnert lebhaft an die bei dem Nachweis des Hegarschen Zeichens der Frühgravidität erkennbare Auf-

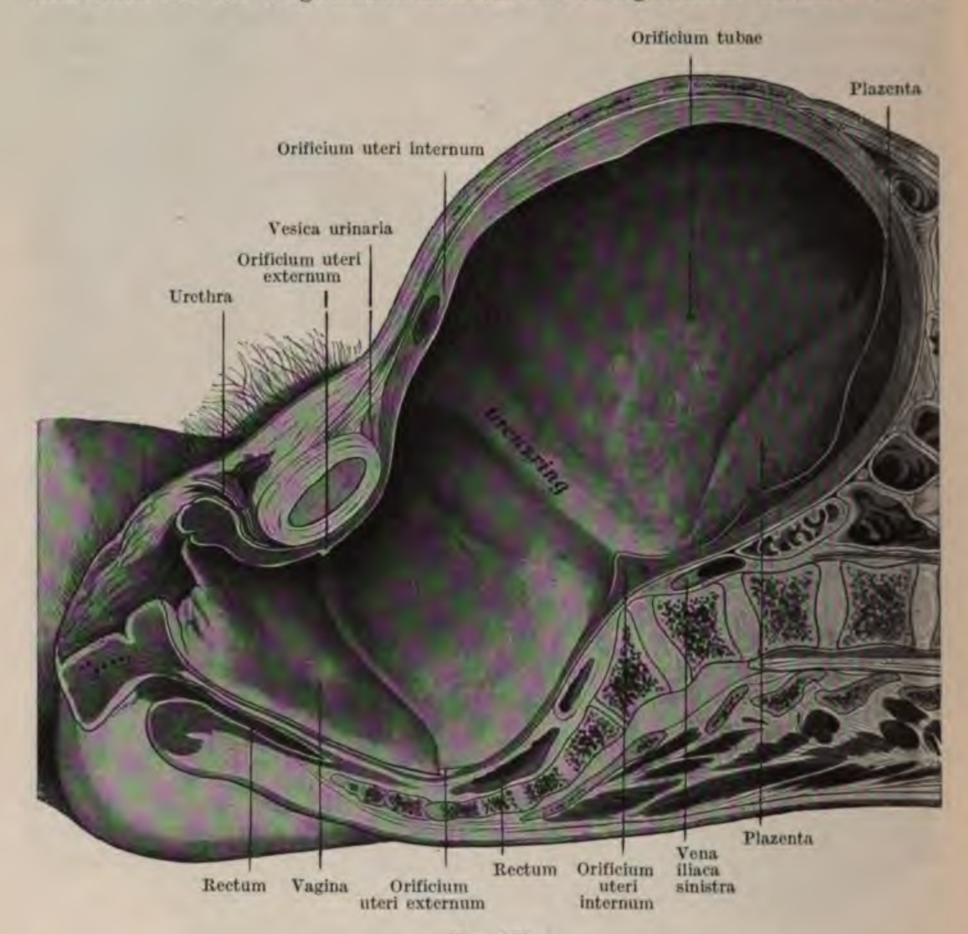


Fig. 173.

Gefrierschnitt durch die Leiche einer Gebärenden im Beginne der Austreibungsperiode, nach W. Braune; das Kind ist herausgenommen, 1/3 nat. Gr.

lockerung im unteren Uteruskörperabschnitt[1]); die „Expansion" ist jetzt bis zur Spitze der Portio vaginalis gediehen.

Bei Wiederholtgebärenden ist der Muttermundsaum dicker, wulstig gestaltet und oft so nachgiebig, daß die Spitzen von zwei oder mehr Fingern eingebracht werden können. Im Muttermunde oder im Reste des Uterushalses fühlt man die Eihäute und durch sie hindurch meist den vorliegenden Teil

[1]) E. Sonntag, Samml. klin. Vorträge N. F. Nr. 58. 1892. — A. Hegar, Deutsche med. Wochenschr. 1895. Nr. 35. — Heinsohn, Schwangerschaft der ersten Wochen. Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 1896. — E. Sonntag, Verhandl. d. XII. international. med. Kongr. in Moskau. — H. Sellheim, Beitr. z. Geb. u. Gyn. 1902. Bd. 5. Heft 3. S. 399.

der Frucht. An den Eihäuten bemerkt man während der Kontraktion eine leichte Spannung.

Dieses Einrücken der Eispitze aus dem Uterus in den Uterusausführungsgang fällt zeitlich zusammen mit häufiger auftretenden, leichter auslösbaren und sich immer mehr verstärkenden Kontraktionen des Uteruskörpers. Die Zusammenziehungen sind am Härterwerden des Leibes, am schärferen Heraustreten der Uterusumrisse unter den Bauchdecken (cf. Fig. 169 mit 170) erkenntlich. Die Frau wird diese Kontraktionen auch gewahr; doch fehlt in der Regel noch der die Geburtswehen kennzeichnende Schmerz. Eigentlich schmerzhaft sind diese Kontraktionen nur bei sehr empfindlichen Frauen. Von kräftigen und gesunden Personen werden sie in der Regel nicht als schmerzhaft bezeichnet. Zum Unterschiede von den eigentlichen, durch charakteristische, unverkennbare Schmerzen ausgezeichneten Kontraktionen des Uterus, welche den Namen „Wehen" mit Recht verdienen, bezeichnet man diese durch ihre



Fig. 174.
Chiaris Gefrierschnitt, Frucht von der Bauchseite gesehen.

Schwäche, Unregelmäßigkeit, Seltenheit im Auftreten, sowie ihre relative Schmerzlosigkeit charakterisierten Uteruskontraktionen als „Travail insensible", „Temps secret" der französischen Autoren, „heimliches Weh", oder auch, um das Sicheinüben der Uteruskraft zu bezeichnen, als „vorhersagende" oder „weissagende" Wehen, „dolores praesagientes", auch „Rupfer" oder „Kneiper", um die sie begleitenden eigenartigen Sensationen durch Provinzialismen zum Ausdruck zu bringen.

Da wir bei dieser Gelegenheit der Hebammensprache begegnen, so möchte ich darüber eine kurze Bemerkung einschalten. Die Hebammensprache ist, wie jede Berufssprache — Gauner-, Jäger-, Studentensprache usw. — durch treffende und plastische Ausdrucksweise ausgezeichnet. Ich halte es für praktisch, daß dem Arzt diese Ausdrücke deshalb geläufig sind, weil er mit Hilfe der Hebamme die Geburt leitet. Im übrigen geben die Hebammenausdrücke da, wo sie mit unseren heutigen Anschauungen sich vertragen, ein recht anschauliches Bild und da, wo sie nicht mehr in unsere Zeit passen, reflektieren sie die Geschichte unseres Faches und ein Zunftbild, von welchem ein Stückchen kennen zu lernen niemandem schaden dürfte.

Es ist eine Hauptsache, sich gegenwärtig zu halten, daß die Wehen zu verschiedenen Zeiten nicht bloß einen verschiedenen Charakter, sondern auch eine verschiedene Bestimmung haben, und in dieser Beziehung nennt der alte Sprachgebrauch die ersten Wehen „vorhersagende", die nächsten „vorbereitende Wehen" und beide zusammen „Vorwehen". Dann erst kommen die „wahren Wehen" mit den „durchschneidenden Wehen" als Höhepunkt. Den Schluß bilden die „Nachgeburtswehen" und „Nachwehen".

Die Gebärende hat bei vorhersagenden Wehen das Gefühl, als würde ihr Unterleib allenthalben gleichmäßig zusammengedrückt. Der Uterus wird dabei deutlich gespannt und hart. Sobald die Spannung nachläßt, hört auch das damit verbundene lästige Ziehen in der Beckengegend und im Kreuz wiederum auf. Bei Erstgebärenden gehen solche vorhersagende Wehen einen halben bis mehrere Tage dem eigentlichen Anfang der Geburt voraus, stellen sich im

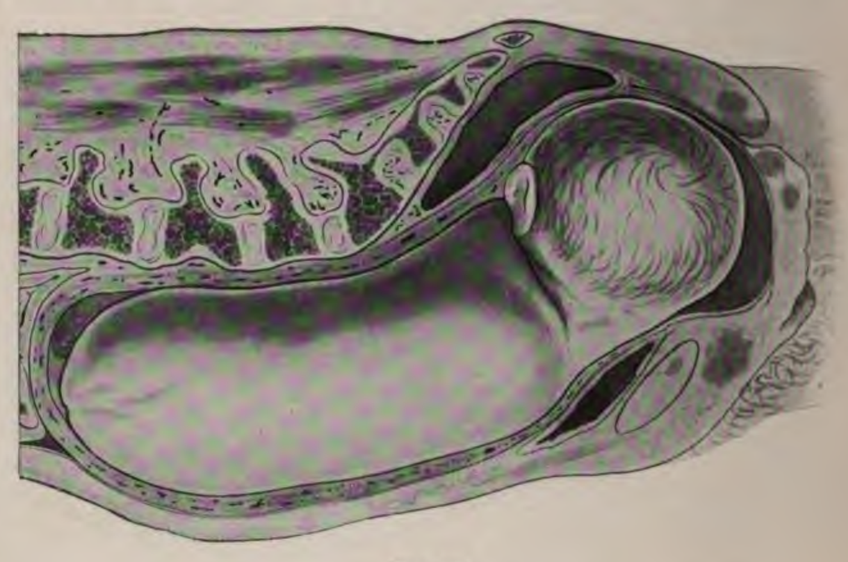


Fig. 175.

Chiaris Gefrierschnitt, Frucht vom Rücken her gesehen.

letzten Falle meist gegen Abend ein, um während der Nachtruhe wiederum zu verschwinden. Bei wiederholt Schwangeren pflegen sie sich kurze Zeit, zuweilen nur wenige Stunden vor der Geburt einzustellen und fehlen manchmal ganz. Der Uterus scheint mit diesen vorhersagenden Wehen sich erst auf eine geregelte Wehentätigkeit einspielen zu müssen und braucht dazu beim erstmaligen Gebären längere Zeit als bei der Wiederholung des Vorganges.

In der letzten Zeit der Schwangerschaft ist es schwer, festzustellen, was mehr zu dem Tiefertreten des Eies im Uterushals beiträgt: Wieviel auf Rechnung der Austreibung mittels Wehen aus dem sich zusammenziehenden Teil in den sich ausweitenden Teil zu setzen ist, wieviel durch das dem Wachstum des Eies synchron verlaufende Wachstum des Uterusraumes durch Einbeziehung des Uterushalses in den Brutraum bedingt wird. Die unbefangene Beobachtung lehrt darüber nicht mehr, als daß bei dieser energischeren Raumverschiebung

beckenwärts das Einrücken des Eies in den Uterushals und häufigere Kontraktionen zeitlich ungefähr zusammenfallen.

Sofern das Ei noch wächst, ist der Zuwachs des Uterusraumes ohne weiteres geeignet, den Eizuwachs aufzunehmen; sofern das Ei aber in seinem Volumen gleich bleibt, müssen, entsprechend der Verlagerung des Eies nach dem Ausführungsgang hin, die oberen Uteruspartien sich mehr zusammenziehen. Der erweiterte Halsteil liegt als flaches Kugellager der vom Kopfe eingenommenen unteren Eikalotte unmittelbar an.

Manchmal verlaufen die ersten Anfänge der Entfaltung des Uterushalses schon unter ausgesprochenen Geburtserscheinungen und die Geburt schließt sich unmittelbar daran an. In anderen Fällen läßt die Austreibung des Kindes selbst dann noch tagelang auf sich warten, wenn die Eispitze bereits an den äußeren Muttermund gelangt ist und sogar dieser schon zum Teil erweitert war.

Die äußeren Genitalien, sowie die Scheide sind in der letzten Zeit vor der Geburt weicher, weiter, turgeszenter, dehnbarer und wärmer geworden. Aus den Geschlechtsteilen entleert sich ein aus dem Uterushals stammender, farbloser, gallertartiger Schleim, welcher die Schlüpfrigkeit der Scheide erhöht und geradezu als ein „Schmiermittel“ für die Geburt betrachtet werden kann. Mit der fortschreitenden Erweichung und Erweiterung des Uterushalses hat der während der Schwangerschaft den Uterus gegen die Scheide mehr oder weniger gut abschließende, jedoch beständig regenerierte Schleimpfropf seinen Halt verloren und geht als eine etwas zähe, der vermehrten und dünnflüssigen Schleimabsonderung beigemischte Zugabe nach außen hin ab.

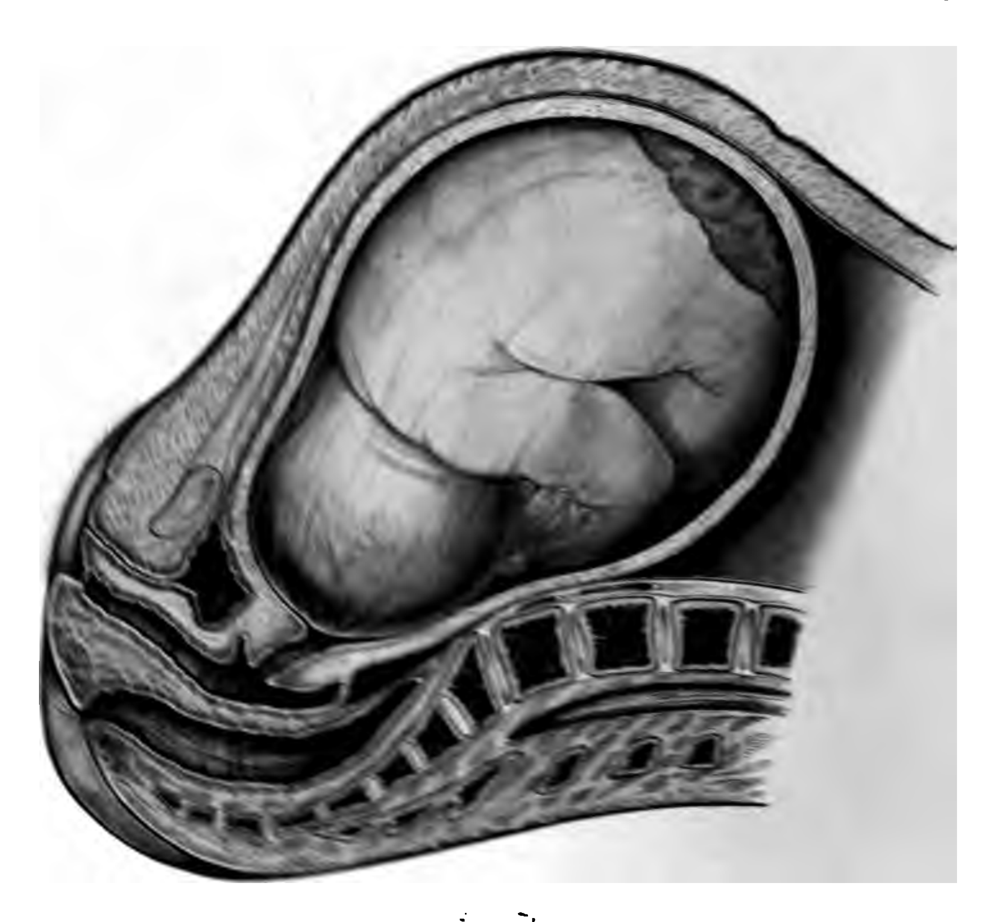
Diese vermehrte Absonderung, welche von der Frau selbst bemerkt wird, kann dem Geburtshelfer neben den anderen Vorboten einen brauchbaren Anhaltspunkt dafür geben, daß die Geburt vor der Türe steht.

Den lokalen Veränderungen parallel gehen auch Allgemeinerscheinungen an Leib und Seele. Das macht sich besonders bei Erstschwangeren bemerklich. Die Frauen werden von einer Ahnung des bevorstehenden Kampfes ergriffen. Die meisten fühlen eine gewisse Unbehaglichkeit, Unruhe, Empfindlichkeit, vorübergehende Bangigkeit, oft wechseln sie die Farbe, schlafen unruhig, träumen viel und verlieren die Eßlust, zum großen Teil aus Sorge um die bevorstehende Entbindung. Die Schwangeren, welche die geschilderten Zeichen der Geburtsvorbereitung zeigen, sind allenthalben für die Niederkunft vorbereitet, also „fertig zur Geburt“.

III. Eröffnungsperiode.

Die eigentliche Geburt beginnt, sobald die Uteruskontraktionen in regelmäßigen Zwischenräumen kurz nacheinander wiederkehren und eine deutlich fortschreitende Wirkung der Wehen an der stetig zunehmenden Erweiterung des Muttermundes festgestellt werden kann. Mit diesem Umschwunge hat das seitherige allmählich vorbereitende Zugänglichwerden des Geburtsweges durch Wachstumsprozesse, Zirkulationsänderung und gelegentliche Uteruskontraktionen sein Ende erreicht. Was an Wegsamkeit noch fehlt, muß durch Ummodelung der Weichteile in verhältnismäßig kurzer Zeit, daher mit einer gewissen Gewalt, also durch eine Revolution des bis hierher evolvierten Zustandes unter unaufhörlich fortgesetzter, regelmäßiger Wehentätigkeit erstrebt werden. Die Uteruszusammenziehungen kommen von nun an öfter, anfangs in Pausen von etwa einer Viertelstunde, um mit dem Fortschreiten der Geburt an Häufigkeit und Stärke zuzunehmen.

Die jetzigen Zusammenziehungen der Gebärmutter sind, im Gegensatz zu den vorbereitenden Wehen, regelmäßig von einem charakteristischen Schmerze begleitet, welcher von den Lenden zur Schoßgegend herabzieht und im Kreuz am stärksten empfunden wird. Die Kreißende wird unruhiger. Bald liegt sie, bald geht sie umher. Während der Wehe sucht sie nach einem Stützpunkte für ihre Hände, macht einen krummen Rücken und stemmt sich mit dem Kreuz gegen ein möglichst festes Widerlager, um sich so eine kleine Erleichterung



Die einigermaßen regelmäßige Eiform des Uterus und damit auch des in ihm enthaltenen Eies ändert sich. Das in hohem Grade formbare Ei treibt unterm Drucke des sich über ihm zusammenziehenden, oberen Uterusabschnittes einen an der Spitze halbkugelig abgerundeten, kegelförmigen Fortsatz in den durch Zug der Uteruswand über dem Inhalt nach oben sich zurückbewegenden und auseinanderweichenden nachgiebigen Uterushals vor (Fig. 177). Hand in Hand

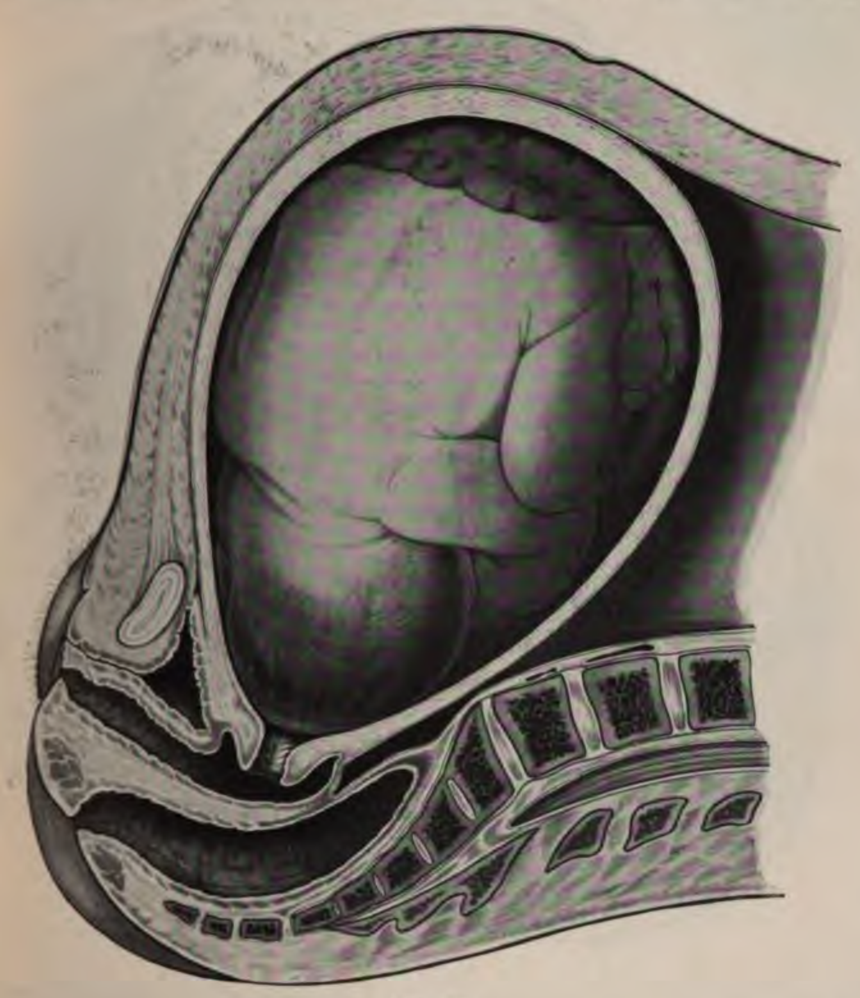


Fig. 177.
Zentrierung des gebärenden Uterus in der Beckeneingangsachse. Achsengerechte Einstellung des Kopfes, Pfeilnaht gleich weit von Schoßfuge und Promontorium entfernt. Große und kleine Fontanelle in gleicher Höhe, links und rechts in der Nähe der Linea terminalis. Beginnende Fruchtblasenbildung. Beginnende Streckung der Brustwirbelsäule.

mit dieser Deformierung des Eies im unteren Abschnitte verändert sich auch die obere Partie des Uterus. Uterus und Ei werden länger und schmäler, wie sich das an der Verformung des Gebärorganes äußerlich kundgibt, wenn auch im übrigen der obere Teil während der Wehe der Kugelgestalt zustrebt (cf. Fig. 177).

Die innere Untersuchung gibt Aufschluß über die Wirkung der Zusammenziehungen auf den Uterusausführungsgang. Der Halskanal wird beständig mehr entfaltet. Der Muttermund weitet sich von Wehe zu Wehe und verstreicht schließlich in dem Niveau des Scheidengewölbes. Während jeder

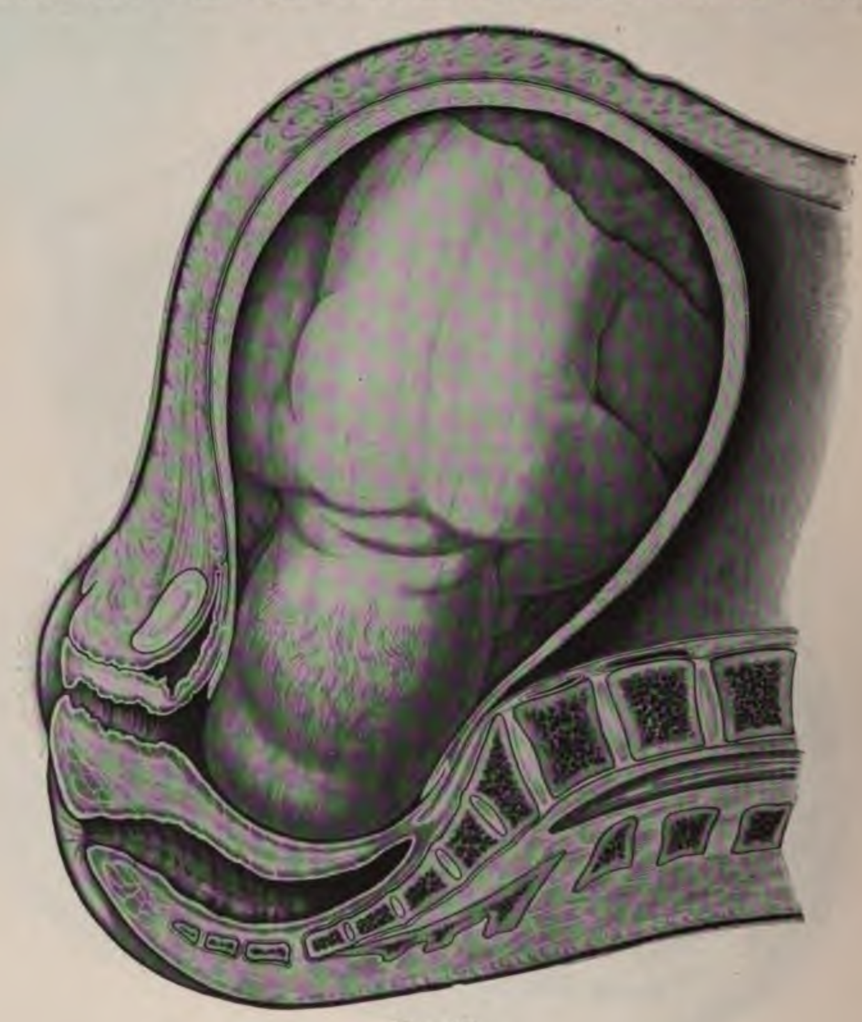


Fig. 178.

Vollständige Erweiterung des Muttermundes. Fruchtblase springfertig, tiefster Punkt fast in der Parallelebene durch die Spinae ischiadicae. Kopf im Geburtsweg, Geburtskanal im knöchernen Becken zentriert. Tiefster Punkt des knöchernen Schädels etwa in der Parallelebene durch den unteren Schoßfugenrand. Geringe Senkung der kleinen Fontanelle. Feststellung des Uterus am Becken durch Straffung der Verankerungen; Abdichtung sowohl des vorangehenden Kindsteiles gegen den aufgeweiteten Geburtsweg als auch Abdichtung des Beckens gegen die Bauchhöhle vollendet.

Wehe wird das bewegliche Fruchtwasser gegen den Muttermund hingetrieben und die dadurch gespannten Eihäute treten vor dem Kopfe halbkugelähnlich durch den Muttermund hervor. Die „Blase stellt sich" (Aquae formantur). Beim Nachlassen der Wehe vermindert sich die Spannung der Eihäute, durch

welche der dahinter liegende Kopf wiederum fühlbar wird. Ebenso werden auch der während der Wehe mitgespannte, untere Gebärmutterabschnitt sowie der Muttermundssaum wieder weich und nachgiebig; am Muttermunde jedoch macht sich eine bleibende Erweiterung gegenüber dem vorhergehenden Zustande bemerkbar. Der Muttermund zieht sich über die Eispitze nach oben zurück und die Eispitze wird durch den Muttermund vorgetrieben. Bald fällt das eine,

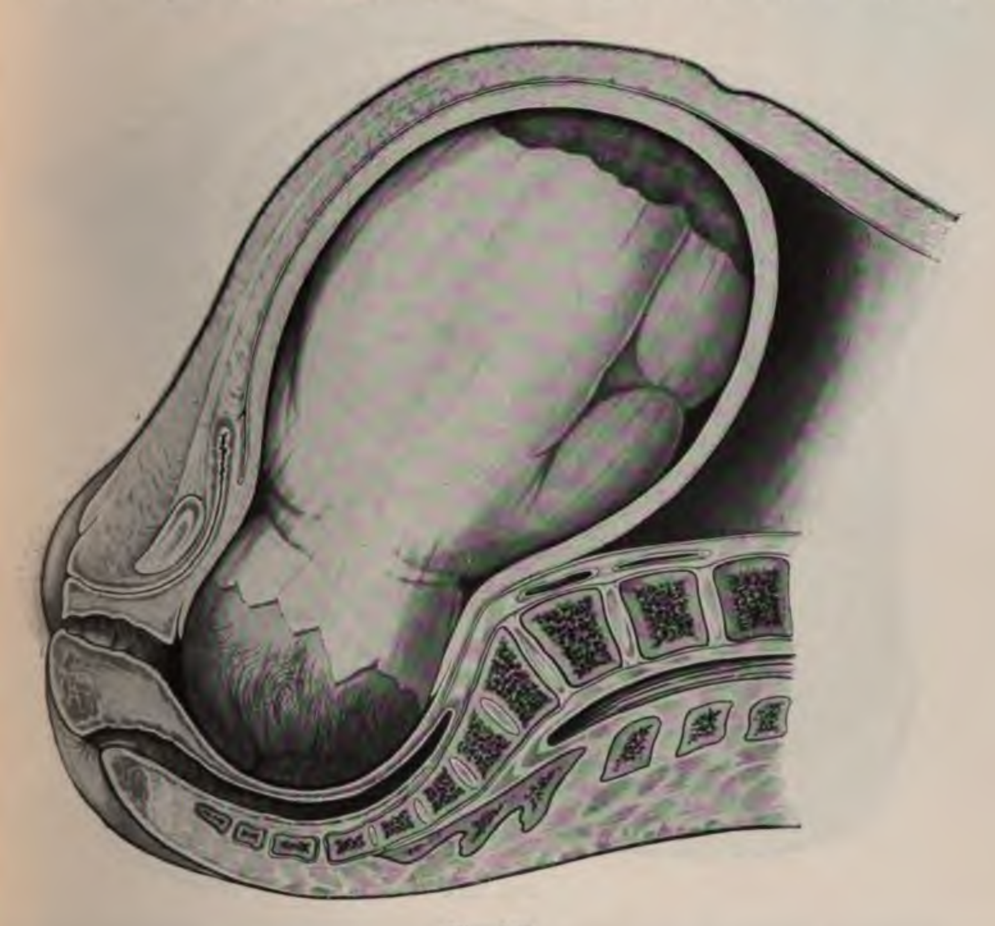


Fig. 179.

Blase gesprungen. Ende der Eröffnungsperiode und Beginn der Austreibungsperiode. Tiefster Punkt des knöchernen Schädels etwas unterhalb der Parallelebene durch die Spinae ischiadicae. Pfeilnaht im queren Durchmesser des Beckens. Kleine Fontanelle links, gesenkt und der verlängerten Beckeneingangsachse genähert („zentriert"). Große Fontanelle rechts, höher als die kleine, in der Nähe der seitlichen Beckenwand. Halswirbelsäule stark gebeugt; Brustwirbelsäule in stärkerer Streckung.

bald das andere mehr in die Augen. Bei dieser gegenseitigen Verschiebung zwischen Fruchtblase und Muttermund bleibt der Kopf annähernd an seiner Stelle im knöchernen Becken, nach dessen festem Rahmen man alle räumlichen Bestimmungen am besten richtet, stehen. Oft tritt der Kopf zugleich mit dem unteren Eipole etwas tiefer. Seltener kommt es in diesem hin- und herwogenden Kampfe vor, daß der Kopf, den man bei Erstgebärenden schon gegen

die Neige der Schwangerschaft tief in die Beckenhöhle herabgetreten gefühlt hatte, im Beginne der Eröffnungszeit vorübergehend etwas mehr in die Höhe weicht.

Die Wehen dieses Geburtsabschnittes werden, weil durch sie der Uterushals ausgedehnt und der Durchgang des Geburtsobjektes vorbereitet wird,

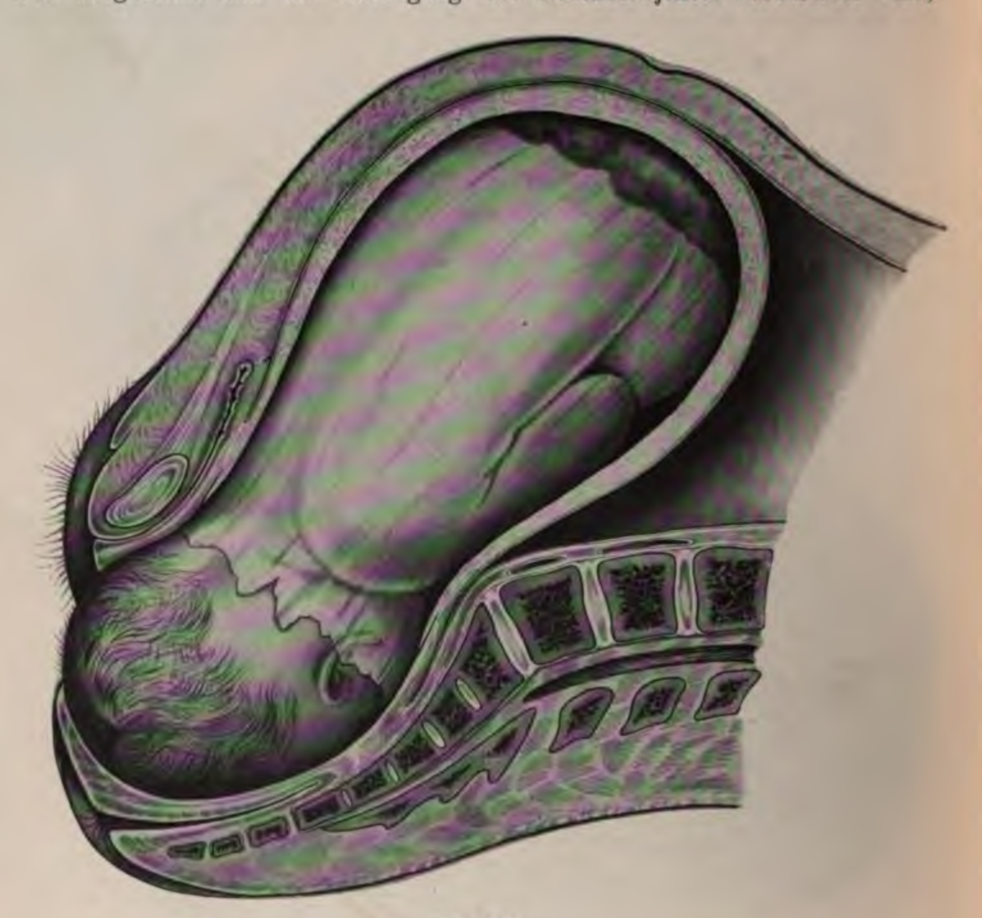


Fig. 180.

Beginnendes Einschneiden des Kopfes. Tiefster Punkt des knöchernen Schädels auf dem Beckenboden. Pfeilnaht im rechten schrägen Durchmesser des Beckens. Kleine Fontanelle etwas vor und unter der Spina ischiadica. Große Fontanelle etwas hinter und über der rechten Spina ischiadica. Linke Schulter vor der linken Articulatio sacroiliaca, rechte Schulter in der Gegend des rechten Tuberculum ileopubicum. Schulterbreite dicht über der Terminalebene, fast in dem linken schrägen Durchmesser des Beckens. Beginnende Streckung der Halswirbelsäule. Brustwirbelsäule gestreckt. Beginnende Streckung der Lendenwirbelsäule. Die Oberarme werden auf der Brust einander parallel zusammengepreßt. Die Schultern rücken kopfwärts.

eröffnende oder vorbereitende Wehen, dolores praeparantes, genannt. Im Verlaufe dieser Geburtszeit zeigt das reichlich abgesonderte, schleimige Sekret, welches aus den äußeren Genitalien heraustr äufelt, einige dünne Blutstreifen, herrührend von der Zerreißung kleiner Blutgefäße zwischen Uterus und unterem Eipol oder von kleinen Einrissen des Muttermundes. Man sagt von diesem

geringen Blutabgange, der wohl auch „Signa" genannt wird: „Es zeichnet" (la femme marque), insofern man ihn als ein Zeichen dafür ansehen darf, daß die Verschiebung des unteren Eipoles gegen die Uteruswand und die Erweiterung des Muttermundes im vollen Gange ist, sonach die Geburt definitiv begonnen hat.

In dem Umfange, als der Muttermund sich öffnet, wird der untere Eipol frei. Für die mit der Eröffnung beginnende Nivellierarbeit zwischen



Fig. 181.

Einschneiden des Kopfes. Pfeilnaht im geraden Durchmesser des Beckenausganges. Kleine Fontanelle etwas vor der Verbindungslinie der Tubera ischiadica. Subocciput an dem unteren Schoßfugenrand. Gegend der Stirn an der Steißbeinspitze. Schulterbreite im linken schrägen, fast queren Durchmesser des Beckens, etwa in der Parallelebene durch den unteren Schoßfugenrand. Halswirbelsäule in leichter Streckung, etwas torquiert. Oberarme stark nach der Brust hin zusammengepreßt. Schultern kopfwärts geschoben. Brust- und Lendenwirbelsäule gestreckt. Beginnende Streckung der Oberschenkel.

dem weiteren Fruchthalter und dem noch engen Fruchtgange ist der nicht mehr zu reduzierende Umfang des kindlichen Kopfes, als der unnachgiebigste Teil vom Inhalte maßgebend. Der durch den Druck der mütterlichen Weichteile aufs äußerste zusammengedrückte Kopfumfang („maßgebendes Kopfplanum") ist bestimmend sowohl für die Formation der vor ihm durch den

Uterushals sich drängenden Teile des formbeweglichen Eies, als auch für die der nachfolgenden. Das gilt zunächst für die Fruchtblase. Die Eihäute werden von dem Kopfe durch das Fruchtwasser, welches im Anfang der Geburt während der Wehe, am Kopfe vorbei, herabgepreßt wird, abgehoben und zwar in Form einer kegelförmigen, an der Spitze abgerundeten Blase, welche mit der fortschreitenden Erweiterung des Uterushalses von oben her eine immer wachsende



Fig. 182.

Kopf im Durchschneiden. Subocciput am unteren Schoßfugenrand. Gegend der Stirn am hinteren Vulvasaum. Gesicht hinter dem Damm. Schulterbreite fast schon in den geraden Durchmesser des Beckenausgangs gedreht. Halswirbelsäule etwas stärker gestreckt und torquiert. Arme auf der Brustseite stark zusammengepreßt. Schultern sehr stark kopfwärts geschoben. Oberer Teil der Brustwirbelsäule torquiert und stark lateral-flektiert. Unterer Teil der Brust und Lendenwirbelsäule in leichter Streckung. Oberschenkel bis zu einem stumpfen Winkel gestreckt. Beginnende Streckung der Unterschenkel.

Fläche des Kopfes als Basis erhält, solange, bis annähernd die größte Zirkumferenz des Kopfes den Grundkreis der kegelförmigen Eivorbuchtung in den Geburtsweg hinein darstellt. Während dieser fortschreitenden Formierung der Fruchtblase rückt die Entfaltung des Cervikalkanales zonenweise von oben nach unten vor, was man oft an der kegelförmigen oder halbkugeligen Aufblähung des Uterushalses von der Scheide oder vom Mastdarm aus fühlen kann.

Die Halsentfaltung vollendet sich, während die Spitze der Fruchtblase in den äußeren Muttermund eintritt, um bald auch aus diesem vorgewölbt zu werden. Dabei wird ein mehr exzentrisch, besonders mehr nach hinten oder seitwärts liegender Muttermund in die Mitte der Scheide und des Beckens gerückt, „zentriert". Eipol und Muttermund verschieben sich entlang der Beckeneingangsachse gegeneinander so lange bis der Eipol nach mehr oder weniger erfolgter Zentrie-



Fig. 183.

Kopf und Hals vollständig geboren. Äußere Drehung des Kopfes vollendet. Hinterhaupt nach links, Gesicht nach rechts gerichtet. Kopf in seine natürliche Haltung zurückgekehrt. Größter Schulterumfang fast im Vulvasaum. Schulterbreite im geraden Durchmesser der Vulva. Vordere Schulter unter der Schoßfuge geboren, hintere hinter dem Damm. Halswirbelsäule in ihre natürliche Haltung zurückgekehrt. Brustwirbelsäule stark lateralflektiert. Lendenwirbelsäule und Oberschenkel in Streckung, Unterschenkel in mäßiger Streckung.

rung von Eiachse und Kanalachse in die Beckenmitte nach der Scheide durchdringen kann. Ein nachgiebiger Muttermundssaum zieht sich leicht über dem vordringenden Eikegel nach oben zurück. Je größeren Widerstand dagegen der Muttermund der Erweiterung leistet, desto ausgiebiger wird sein Saum erst nach abwärts gedrängt und longitudinal gedehnt, ehe er sich, unter hinreichender zirkulärer Erweiterung, nach oben zurückziehen kann. Dabei geht

der zu dehnende Teil des Uterus immer durch Formen hindurch, welche eine geringere Gesamtspannung der Halswände erheischen als die schließlich maximale zylindrische Erweiterung mit entsprechender Ausziehung in der Richtung des Längsdurchmessers. Während der kegelförmige, gewissermaßen dem Kopfe als Hut aufgesetzte Eipol fortgesetzt weiter aus dem Muttermunde vordringt, oft sogar mit überquellenden Wülsten die Ränder des Muttermundes überragt, sind die durch die Retraktion des Uterus über dem Eie in Spannung gehaltenen Wände des Uterushalses, entgegen der Abwärtsbewegung der Eispitze, bestrebt, sich nach oben zurückzuziehen. Schließlich gleitet der Muttermund an den von der Kegelform in die Zylinderform übergehenden Flächen der herausragenden Fruchtblase bis zu der vom Schädelumfange gebildeten Basis der Eiausstülpung hinauf (cf. Fig. 178). Der Vorgang ähnelt dem der Defäkation, wo sich der Mastdarm über die Scybala hinaufzieht, sobald die vorgestülpte Analöffnung dem durchtretenden Inhalt in der für den Durchtritt verlangten Form und Größe gleich geworden ist.

Mit der vollkommenen Eröffnung des Muttermundes hört der Uterus auf, ein von der Scheide gesonderter Teil zu sein. Uterushals plus Scheide bilden den „Uterusausführungsgang“ (Fig. 173 u. 178). Nachdem in dieser Weise die Geburtsbahn bis zur Vulva hin klar vorgezeichnet und im großen und ganzen wegsam gemacht ist, muß der Frucht noch der Weg für das Ausschlüpfen aus den sich öffnenden Eihüllen freigegeben werden („Enthüllung des Fötus“), weil andernfalls die Geburt zum Stillstand kommen oder nur unter vorzeitiger Ablösung des Eies von der Uterusinnenfläche vor sich gehen könnte.

Anfänglich fühlt man die Blase nur während der Wehen gespannt. Ist aber der Muttermund einmal 6—8—10 cm im Durchmesser geöffnet, ragt die Blase tief in die Scheide herab und bleibt sie auch während der Wehenpause relativ gespannt, so daß ihre Berstung bei der nächsten oder einer der darauffolgenden Wehen zu erwarten ist, so nennt man die Blase „springfertig“ (Fig. 178). Ihr Bersten und der Abgang des Fruchtwassers, wodurch zuweilen ein wahrnehmbares Geräusch entsteht, das die auf dieses Ereignis unvorbereitete Kreißende überrascht, wird der „Blasensprung“ oder „Wassersprung“ genannt (Fig. 179). Das Wasser, welches sich zwischen den Eihäuten und dem Kopfe befand und nun abfließt, hat den Namen „Vorwasser“, „Vorgeburt“, „erstes Wasser“. Daß bei dem Blasensprunge in der Hauptsache der vor dem Kopf befindliche Teil des Wassers abfließt, das übrige aber zurückbleibt, hat seinen Grund in dem innigen Anliegen des geweiteten Uterusausführungsganges um den umspannten vorliegenden Teil der Frucht, in der „Abdichtung zwischen Kind und Geburtskanal“. Mit der völligen Erweiterung des Muttermundes für den Durchtritt des Kindsschädels und mit dem Blasensprunge gilt die Eröffnung des Uterus und des Eies für vollendet (Fig. 179).

Das Bersten der Eiblase ermöglicht der Frucht das Ausschlüpfen aus dem Ei. Ei und Plazenta bleiben in ihrem Zusammenhange mit der Uteruswand ungestört, was zur Unterhaltung der lebenswichtigen Beziehungen der Frucht zur Mutter für die Dauer der Geburt unerläßlich ist.

Mit der vollkommenen Erweiterung des Muttermundes ist nicht nur der Verschluß des Uterus gegen die Scheide aufgehoben, sondern auch zugleich die innige räumliche Beziehung des Uterus zum Becken als der Bauchwandstelle, durch welche die Entleerung erfolgen soll, perfekt geworden. Der durchs Hineinrücken des Kopfes in die Scheide aufgeweitete Ausführungsgang ist im Rahmen des mit Weichteilen ausgepolsterten knöchernen Beckens gegen die freie Bauchhöhle „abgedichtet“ und wird während der Uteruskontraktionen in seinen Verankerungen am knöchernen Becken ge-

strafft und gesteift (Fig. 178 und 179). Dadurch wird der Uterus nicht nur gegen die Geburtsöffnung im Becken festgestellt, sondern auch gegen die Bauchhöhle räumlich so abgegrenzt, daß er nunmehr den zur Unterstützung der Geburt förderlichen Rumpfpressendruck lediglich von der vom Becken abgewandten, also von der einzig wirksamen Seite her empfangen kann. Dazu kommt noch, daß durch den Blasensprung das Kind enthüllt und für die Vorwärtsbewegung durch den Uterusausführungsgang freigegeben ist, ohne daß dadurch eine Gefahr der Unterbrechung seiner lebenswichtigen Beziehungen zur Plazentarstelle involviert würde. Von dem mehr oder weniger guten zeitlichen Zusammenfallen der Freigabe des Weges durch die Aufhebung des Uterusverschlusses und der Freigabe des Geburtsobjektes durch das Platzen der Eihülle mit der Abdichtung des Gebärapparates für eine wirksame Zusammenarbeit von Uteruskraft und Rumpfpresse hängt das prompte Eintreten der nun folgenden eigentlichen Austreibung der Frucht ab.

IV. Austreibungsperiode.

Während die Eröffnung des Uterusverschlusses und die Freigabe des Kindes von den Eihüllen als Vorbereitungszeit charakterisiert ist, in welcher die „Entleerungsbereitschaft" erst herbeigeführt werden mußte, ändert sich das Bild gewaltig mit der Anschlußvollendung des Gebärapparates an die Geburtsöffnung in der Bauchwand und der Herstellung des Abschlusses gegen die Bauchhöhle. Die Mobilmachung ist vorbei, der Kampf beginnt! Das Kind wird aus dem Uterus und dem mütterlichen Bauche heraus an die Außenwelt getrieben.

Nach dem Blasensprung (Fig. 179) tritt zunächst ein Nachlassen der Gebärmutteraktion ein. Die Spannung der Uteruswand und ihrer Verankerungen am Becken, welche, aufs höchste gestiegen, das Ei zum Bersten gebracht hat, läßt mit der Inhaltsverminderung um das Quantum des abfließenden Fruchtwassers für kurze Zeit nach. Die Gebärmutter braucht etwas Zeit, um durch erneute Kontraktionen und Retraktionen wieder auf einen genügenden Grad der Spannung über dem Inhalte, also zu einem wirksamen Angriffspunkte der Kraft zur Last zu gelangen. Wenn nach dieser Akkommodation des Triebwerkes an das Geburtsobjekt die Wehen von neuem einsetzen, erscheint ihre Intensität und ihr Charakter, dem Umschwunge in den mechanischen Bedingungen gemäß, verändert. Zu den Uteruskontraktionen, welche häufiger, stärker, anhaltender wiederkehren, gesellen sich die Anstrengungen der Rumpfpresse, was jetzt, da der Uterusinhalt von den Fesseln des Uterusverschlusses und der Eiblase befreit und der Austreibung aus dem Bauche an die Außenwelt überantwortet ist, eine wirksame Unterstützung der Geburt bedeutet. Man nennt diese aus Uteruskontraktion und Rumpfpresse zusammengesetzte Sorte Wehen „eigentliche Geburts- oder Treibwehen" (Dolores ad partum proprie sic dicti), wegen der nunmehr dazu kommenden Beteiligung der Rumpfpresse auch „Preßwehen".

Erst mit der ersten Treibwehe beginnt das eigentliche Austreibungswerk, d. h. der Transport der freigegebenen Frucht durch den an die Außenwelt angeschlossenen und gegen die Bauchhöhle abgeschlossenen Fruchtgang aus dem mütterlichen Körper; während das, was seither an Verschiebung der Frucht geleistet wurde, nur einen Transport aus einer Stelle des Bauches an eine andere bedeutete. Die Kreißende wird von dieser Arbeit des Körpers derart mitgenommen, daß sie weder stehen, noch sitzen kann; ihr Gesicht wird von der Anstrengung gerötet und heiß, ihre Augen glänzen, die Venen am Halse

schwellen infolge der Rumpfpressenaktion an, am ganzen Körper bricht Schweiß aus, der Puls wird zeitweilig frequenter und voller. Dabei fühlt die Gebärende das unwiderstehliche Bedürfnis nach einem festen Halt für ihre Hände; sie versucht mit den Füßen sich anzustemmen, sowie die Kreuzgegend zu fixieren oder durch eine Hilfsperson stützen zu lassen, um den beim Einrücken des Kopfes in die tieferen Beckenpartien mit immer wieder erneuter Macht einsetzenden Drang nach unten durch Mitpressen nach besten Kräften zu unterstützen. Diese Mitarbeit der Rumpfpresse, unter Zuhilfenahme aller für den Rumpf erreichbaren Stützpunkte während der durch das Auftreten der Uteruszusammenziehungen und ihrer begleitenden Sensationen als geeignet erscheinenden Zeit, pflegt man als das „Verarbeiten der Wehen" zu bezeichnen.

Zu dem durch die Uteruszusammenziehungen im Uterus selbst und an seinen Befestigungen im Beckenraume erzeugten Schmerze gesellen sich noch zwei Schmerzquoten, von welchen die eine durch den Druck des Kopfes auf den Plexus sacralis sowie Harnwege und Mastdarm, die andere durch die zunehmende Dehnung der empfindlichen Weichteile des Beckenverschlusses und seiner Hautbedeckungen hervorgebracht wird. Häufiger Drang zur Harn- und Stuhlentleerung stellt sich ein, sowie öfters ein äußerst lästiger Krampf in den Oberschenkeln und Waden.

Mit dem Nachlassen der Uteruskontraktionen wird auch die Rumpfpresse wieder außer Tätigkeit gesetzt. Die Stützpunkte von Händen und Füßen werden aufgegeben, die aufgerichtete und über dem Bauch konvex zusammengebogene Wirbelsäule wird wieder gestreckt. Die Kreißende sinkt aus der zum Verarbeiten der Wehe günstigen Position ermattet aufs Lager zurück.

Unter dem Drucke der Preßwehen dringt der Kopf durch den aufs äußerste erweiterten Muttermund und tritt durch das relativ weite Scheidengewölbe in die Scheide und annähernd geradlinig auf den Beckenboden herab (Fig. 179).

Durch den Gegendruck der mütterlichen Weichteile, besonders beim Durchtritt durch den Uterushals, wurde der Kopf zirkulär geschnürt, die Schädelknochen wurden übereinander geschoben, die Kopfhaut faltete sich. An den in der Scheidenlichtung freiliegenden Falten bildet sich unter Einwirkung der immer kräftiger werdenden Wehen bei längerer Geburtsarbeit am Kopfe eine teigige Anschwellung, die sogenannte Geburtsgeschwulst, die Kopfgeschwulst, der Vorkopf, Caput succedaneum (Fig. 171), welche wie ein Ödem die in ihr Bereich fallenden Nähte und Fontanellen verhüllt und sie nur bei einem stärkeren und länger andauernden Fingerdruck wieder deutlich werden läßt. Diese Kopfgeschwulst verdankt ihre Entstehung hauptsächlich der durch „Druckdifferenz" oberhalb und unterhalb des Berührungsgürtels zwischen Kindskopf und mütterlichen Weichteilen bedingten Flüssigkeitsströmung im lebenden Kindskörper; sie wird dadurch begünstigt, daß bei der Zusammenschiebung des vorangehenden Kopfes dessen Weichteilbedeckungen sich mehr oder weniger deutlich in Falten legen und der in den Falten verfügbare Raum sich zur Anfüllung mit zuströmender Gewebsflüssigkeit gewissermaßen anbietet. Ist der Kopf mit seinem größten Umfange in den Muttermund eingetreten, so „steht er in der Krönung" (Caput coronatum). (Fig. 179.)

Endlich gelangt der Kopf vollends in die Scheide und ist mit dem tiefsten Punkte des knöchernen Schädels (an welchen man sich bei Bestimmung des Kopfstandes zum knöchernen Becken wegen der in ihrer Größe sehr variablen Kopfgeschwulst am besten hält) bis auf den knöchernen Beckenboden herunter gediehen. Da der Kopf in der relativ geräumigen, gut präparierten und leicht dehnbaren Scheide keinen weiteren, ähnlich starken zirkulären Gegendruck

mehr erfährt, wie es im Muttermunde geschah, so läßt seine Zentrierung in der Beckenmitte gelegentlich etwas nach und die Kopfgeschwulstbildung schreitet in diesem Stadium entweder verhältnismäßig wenig fort oder kommt völlig zum Stehen. Beim Untersuchen mit dem eingeführten Finger fühlt man den Schädel unmittelbar hinter der Schamspalte, ein Befund, welcher den Anfänger leicht verführt, den vom Kopfe noch zurückzulegenden weiten Weg zu unterschätzen. Die ringförmig angeordneten Weichteile des Becken-

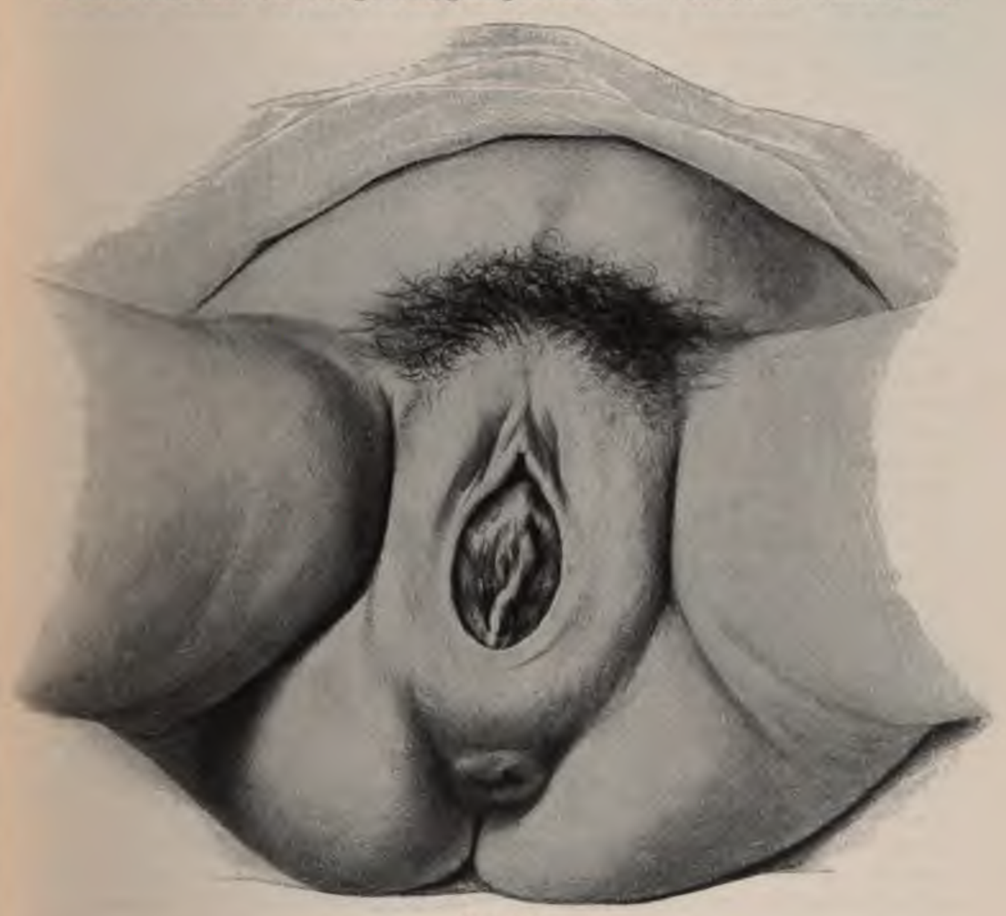


Fig. 184.
Beginnendes Einschneiden des Kopfes nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.

verschlusses müssen nunmehr zu einem an den Beckenausgang nach vorn und oben ansetzenden, sich während der weiteren Austreibung erst entwickelnden Rohre ausgezogen und ausgewalzt werden (Figg. 179—182 u. 184—185).

Bei der Annäherung des Kopfes an den Beckenboden wird der Mastdarm von oben nach unten fortschreitend mit seiner Vorderwand auf die hintere gedrückt, leer gestreift, bandartig abgeplattet (Figg. 179 und 180) und sein Inhalt, soweit er nicht schon vorher unter dem diese Geburtszeit begleitenden, mit dem Stuhldrange identischen Gefühle entleert wurde, hinausgefegt. Seltener kommt es

in den letzten Geburtsstadien auch zur unwillkürlichen **Harnblasenentleerung**: „inter faeces et urinas nascimur"!

Der seitherige Verlauf der Geburt ließ sich einigermaßen durch **äußere Untersuchung des Abdomens** verfolgen. Vom Momente des Blasensprunges an, welcher im großen und ganzen die Grenze zwischen Eröffnung und Austreibung äußerlich markiert, konnte man das Tiefertreten des vorliegenden Kindsteiles am Kleinerwerden und schließlichen Verschwinden der über dem Beckeneingange



Fig. 185.

Durchschneiden des Kopfes in Hinterhauptslage, nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.

vorher in größerem Umfange tastbaren Kopfpartie, sowie an dem Herabrücken der Stelle, wo man die Herztöne am deutlichsten hörte, konstatieren. Der Uterusgrund rückt dabei nicht herunter, bleibt vielmehr annähernd in gleicher Höhe stehen, oder steigt sogar weiter in die Höhe, was im Einklang steht mit der Streckung des Kindskörpers, die das Vorrücken des unteren Kindspoles noch übertrifft. Diese Streckung (Figg. 176—183) entsteht im engen Geburtsweg bei der gegenseitigen Kalibrierung und Nivellierung zwischen Geburtsbahn und Geburtsobjekt durch „zirkuläre Schnürung".

Sobald sich der tiefste Punkt des Schädels in seiner annähernd geradlinigen Bahn in Richtung der Beckeneingangsachse der Steißbeinspitze und damit dem Beckenboden nähert, kann man sein Andrängen auch von außen, von der Incisura ischiadica aus, während der Wehe, sowie sein Zurückweichen in der Wehenpause — günstige Untersuchungsumstände vorausgesetzt — durch Tasten wahrnehmen.

Ist einmal der Kopf mit seinem tiefsten Punkte in der Nähe des Beckenbodens angelangt, so beginnt er seine Richtung mehr nach vorne zu nehmen; es kommt der Moment, in welchem sich sein weiteres Vorrücken bei der Betrachtung der äußeren Genitalien bemerkbar macht (Figg. 180 und 184).

Als Vorbote des Kopfes zeigt sich eine flache Vorwölbung des Dammes während der Wehe (Figg. 180 und 184). Diese Vorwölbung wird von Wehe zu Wehe stärker. Der After wird zum Klaffen gebracht (Figg. 180, 181, 182, 184, 185). Schließlich erscheint auf der Höhe einer starken Wehe eine kleine, mit nassen Haaren bedeckte Partie des Hinterhauptes in der Tiefe der Scheide zwischen den auseinanderweichenden Schamlippen (Figg. 180 und 184). Sobald bei der Wehe der Kopf mit einem kleinen Abschnitt erscheint, ist er, gemäß der Hebammensprache, „im Einschneiden".

Der Damm gibt die Form des gegen ihn anstürmenden Kopfpoles wieder. Er tritt als ein der Form und Größe des Kopfes entsprechendes Kugelsegment nach unten hervor und wird allmählich nach allen Richtungen derart ausgedehnt, daß seine Länge neben der gewaltig zunehmenden Breite sich verdoppeln oder verdreifachen kann (Figg. 180 und 184). Mit dieser Ausziehung der die Geburtsöffnung ringförmig umgebenden Weichteile zu einem knieförmigen Ansatzrohre kommt es zu einer bedeutenden Verdünnung des Mittelfleisches, wobei die Gefahr des „Dammrisses" akut wird. Der im Beckenboden eingewobene After liegt mitten im Dehnungsbereiche. Er wird ebenfalls mit vorgetrieben und allseitig gedehnt. Seine Konfigurationsänderung ist bis zu einem gewissen Grade der Ausdruck für den Grad und für die Richtung der Dehnung. Die Dehnung der Analöffnung und der sie umgürtenden Muskulatur erfolgt in Länge und Breite und läßt einen Teil der vorderen Wand des Mastdarmes sichtbar werden (Fig. 185). Schließmuskel und wulstiger Mastdarmsaum werden bandartig abgeplattet.

Mit dem Nachlassen der Wehen weicht der Kopf unter Abnehmen der gewaltsamen Ausdehnung und Spannung der mütterlichen Weichteile wieder zurück und zwar wird er durch die elastische Reaktion des Beckenbodens (als Zeichen des „Unterliegens") meist langsamer zurückbewegt, als er durch die Aktion der Wehe vorgetrieben worden war. Anfangs tritt der Kopf soweit zurück, daß man in der Wehenpause nichts mehr von ihm sieht. Steht er länger im Vulvasaum, so wiederholen sich die für die Ausbildung der Kopfgeschwulst günstigen Bedingungen. Die im Muttermunde begonnene Kopfgeschwulstbildung nimmt zu, oder es bildet sich, falls infolge der (zu der einen oder anderen Zeit) unvollkommenen Zentrierung eine etwas andere Kopfstelle als im Muttermunde in den Vulvasaum zu stehen kommt, eine neue zweite Kopfgeschwulst, welche mit der ersten in mehr oder weniger großem Umfange sich deckt, wie das am geborenen Kinde nachträglich gelegentlich festgestellt werden kann. Während dieser alternierenden, vorwärts und rückwärts gehenden Bewegung des Kopfes fließt zeitweise etwas Fruchtwasser ab und zwar in der Regel dann, wenn die Wehe beginnt oder aufhört. Selten erfolgt Fruchtwasserabgang während der ausgesprochenen Wehe, weil dann infolge zunehmender Spannung der noch nicht völlig erweiterten, vorgelagerten, mütterlichen Weichteile über dem Kopfumfang die Abdichtung vervollkommnet wird; selten auch in der ausgesprochenen Wehenpause, weil dann der Druck im Fruchtwasser nachläßt. Mit dem Fortgange der Geburt wird

stets ein größerer Teil des Kopfes sichtbar, bis er schließlich fast mit dem senkrecht zur Kanalachse stehenden. größten Umfange von der Schamspalte umgeben wird. In diesem Augenblicke ist das Hinterhaupt bis zum Nacken unter dem unteren Schoßfugenrande als Stemmpunkt hervorgetreten. Damit ist der Widerstand des Beckenverschlusses gebrochen. Der Kopf wird nun entweder rasch vollends geboren, oder er bleibt, namentlich bei Erstgebärenden, mit dem Nachlassen der Wehe in der gewonnenen Situation stehen und dringt erst unter der nächsten Wehe, wenn diese zu der Leistung kräftig genug ist, durch den aufs äußerste gedehnten Vulvasaum hindurch. Dieses Passieren des Vulvasaumes nennt die Hebammensprache: „der Kopf ist im Durchschneiden, der Kopf schneidet durch“ (Figg. 182 und 185).

Beim Durchschneiden des Kopfes ist die Weichteilspannung und der dadurch verursachte Schmerz aufs höchste gestiegen. Mit der fortgesetzten Anstrengung der Rumpfpresse treten sukzessive Stirn und Gesicht über dem Damme hervor, wobei der Damm gleichzeitig zurückweicht. Die Verschiebung zwischen Kopf und Weichteilsaum beruht also, ähnlich wie am Muttermunde, auf Gegenseitigkeit, indem nicht allein der Kopf vorwärts getrieben wird, sondern auch der maximal ausgedehnte Vulvasaum sich auf den Knochenrahmen des Beckens, von dem aus er durch die Vorwärtsbewegung des Kindes mit herausgenommen ist, zurückzieht, wobei die seitherige starke Longitudinalspannung des Dammes sich verliert. Das sieht man deutlich daran, daß die vorher glatte, glänzende, blaß gewordene Dammhaut mit dem Nachlassen der Spannung ihren Glanz verliert, sich sogar in feine Falten legt (Fig. 185) und ihre normale, durch Wiederherstellung der Zirkulation bedingte Farbe wieder erhält. Wenn bei Erstgebärenden der dem Durchschneiden nahe Kopf mit Nachlaß der Wehen wieder zurückweicht, so zeigt sich als Anhaltspunkt für kleine intravaginale oder am Hymen entstandene Schleimhautrisse meist etwas Blut. Es „zeichnet“ also gewissermaßen zum zweiten Male. In bezug auf Kopfgeschwulstbildung, Weichteildehnung und „Zeichnen“ besteht demnach an den beiden engsten Stellen der Passage, am Muttermunde und am Vulvasaume, eine gewisse Übereinstimmung. Bei wiederholt Gebärenden dringt der Kopf gewöhnlich rascher durch den Beckenverschluß, weil ihm die hier gelegenen Weichteile geringeren Widerstand entgegensetzen.

Nun kommt die Zeit, wo Lebensäußerungen des Kindes auch von unten her wahrgenommen werden können. Die erste darauf bezügliche Beobachtung vermag man an der infolge der Zirkulationsänderung am Kindskopfe fühlbar werdenden Kopfgeschwulst zu machen, indem die Kopfgeschwulstbildung in der Hauptsache auf der die Verschieblichkeit der Gewebsflüssigkeit begünstigenden Zirkulation des Kindes beruht. Da das Kind aber mittlerweile abgestorben sein kann, und noch am toten Kinde eine gewisse Schröpfkopfwirkung sich nachweisen läßt, so ist die Kopfgeschwulst ein Kennzeichen, welches nur mit einem gewissen Vorbehalte, d. h. solange ihre Bildung rasch fortschreitet, auf das Leben des Kindes bezogen werden kann.

Mit der Geburt des Kopfes erhalten wir sichtbare Zeichen des kindlichen Lebens. Zuerst sehen wir nicht selten die Blaufärbung des geborenen Kopfabschnittes. Die Ursache davon ist, daß die Plazentaratmung nur noch notdürftig besorgt wird, während die Lungenatmung noch nicht eingesetzt hat. Mit Etablierung ausgiebiger Lungenatmung verschwindet die Zyanose und macht einer mehr roten Hautfarbe Platz; bei vollkommener Plazentaratmung braucht der vorangehende Kindsteil überhaupt nicht blau zu werden. Die Extremitäten werden bewegt nach Maßgabe ihrer Befreiung aus dem umschnürenden Geburtskanal. Dann folgen deutliche Atembewegungen, Verziehungen des Gesichtes, der Augenaufschlag und das Schreien, wozu dann als

spätere Lebensäußerung auch Entleerung von Urin, selten von Mekonium sich gesellt.

Die Wehen im letzten Teile der Austreibung haben wiederum einen besonderen Charakter. Sie sind stärker, anhaltender, häufiger und weit schmerzhafter als im Anfange der Austreibung. Zu dem vom Kreuze nach dem Schoße und nach den Beinen ziehenden Wehenschmerz, welcher auf der Gewebsverschiebung im Uterus und seiner Umgebung beruht, gesellt sich der schneidende Schmerz, welcher von der stets zunehmenden Ausdehnung der äußeren Schamteile und des Dammes herrührt. Das Gefühl, daß die Geburt vorwärts geht und die Befreiung vom lästigen Drang bevorsteht, gibt aber den Mut zur letzten äußersten Kraftanstrengung. Da der Körper der Kreißenden unter den Wehen dieser Geburtszeit zittert und bebt, so wurde für sie die Bezeichnung der „erschütternden Wehen“ oder „Schüttelwehen“, „Dolores conquassantes“ geprägt. Sie sind von häufigem und heftigem Stuhldrang und unaufhaltsamem Drängen nach unten, selten von Erbrechen begleitet. Das Gesicht der Frau ist hochrot, oft auch blaurot, der ganze Körper mit Schweiß bedeckt. Die Züge sind entstellt, der Blick ist bald wild, bald starr. Unruhe und Angst steigen mit fortschreitender Geburt. Die Kreißende wehklagt und kann sich im schmerzhaftesten Momente der Geburt, d. i. beim Durchschneiden des Kopfes, manchmal kaum des Aufschreiens enthalten. Infolge dieser Alteration ist gelegentlich sogar die Zurechnungsfähigkeit der Gebärenden in Zweifel gezogen worden.

Nach der heftigen Anstrengung und dem durchdringenden Schmerz, welcher mit der Geburt des Kopfes verbunden war, lassen die Wehen etwas nach. Der Uterus muß, zum Zwecke weiterer Aktionsfähigkeit, sich erst der durch den Austritt des Kopfes ziemlich rasch erfolgten Raumverminderung anpassen. Die Frau genießt eine kurze Ruhe. Doch bald treten neue, merklich weniger schmerzhafte Wehen auf, welche die Schultern zum Ein- und Durchschneiden bringen (Fig. 183). Sind erst die Schultern geboren, so kommt der übrige Teil des immer mehr kegelförmig zugespitzten Kindes leicht nach. Es findet hier kein Aufenthalt weiter statt. Vielmehr wird der Rumpf und die neben der unteren Kindeshälfte liegende Nabelschnur oft mit großer Heftigkeit herausgeschleudert, denn die Basis des Kegels hat Bahn gebrochen.

Die Vorwärtsbewegung des Kindes durch den Geburtsweg ist mit mehrfachen Nebenbewegungen kombiniert, welche uns während der Eröffnungs- und Austreibungszeit auffallen. Abgesehen von der Zentrierung des Hinterhauptpoles in die Beckenmitte und in die Mitte des Weichteilkanals, welche die zunächst einzuschlagende, geradlinige Progressivbewegung in der Richtung der Beckeneingangsachse begleitet, sehen wir meist noch keine auffällige Drehung der Frucht um ihre Längsachse. Der Rücken des Kindes ist, ausweislich der äußeren Untersuchung durch das Tastgefühl und durch die Auskultation der Herztöne nach der einen oder anderen Seite, häufiger nach links gerichtet, und zwar bald mehr nach vorne, bald mehr nach hinten; am häufigsten steht er nach links vorn. Bei der inneren Untersuchung fühlt man, annähernd übereinstimmend mit diesem äußeren Befunde, im Geburtsbeginne die Pfeilnaht mit der kleinen Fontanelle nach der einen Seite hin gerichtet. Diese Kopfeinstellung wird in der Regel aus der Schwangerschaftszeit zur Geburt schon mitgebracht, muß also auch in den während der Schwangerschaft herrschenden Bedingungen ihre Erklärung finden [1]).

[1]) Die längsgestaltete Frucht passt in den längsgestalteten Fruchthalter, der kindliche Kopfpol in die nach dem Becken sich bildende Uterusdelle, der prominenteste Kindes- und Uteruswandabschnitt an die nachgiebigste Stelle der Bauchwand, die beim Rechtshänder auf der linken Seite liegt.

Der ungefähr bis zum Beckenboden heruntergelangte Kopf ist genötigt, seine Richtung auf der Bahn der eingeschlagenen Progressivbewegung zu ändern. Er wird durch den Widerstand des Beckenbodens von seinem geraden Wege in der Richtung der Beckeneingangsachse nach vorne gegen das Loch des Beckenausganges hin abgelenkt und geht von nun an im Bogen um den unteren Schoßfugenrand herum (Figg. 180—183). Gleichzeitig mit dieser Verbiegung oder als Einleitung zu dieser Verbiegung macht die Frucht Drehungen um ihren Höhendurchmesser, welche, je nach dem zur Verbiegung gelangenden Abschnitte, verschieden ausfallen. Bei der Verbiegung des Halsteiles dreht sich bei der Geburt in Beugehaltung des Kopfes die Nackengegend, bei der Verbiegung der Schultergegend die Seitenkante des Rumpfes in die Verbiegungsrichtung, also gegen die Schoßfuge hin (Figg. 179—183). Der Kopf zeigt, solange der Schädel noch nicht sichtbar ist, dem tastenden Finger diese Bewegungen durch die Stellungsänderung seiner charakteristischen Nähte und Fontanellen zu leicht fühlbaren Knochenpunkten des Beckens an. Die Pfeilnaht dreht sich aus dem queren oder schrägen Beckendurchmesser in den geraden, wobei die kleine Fontanelle nach vorn, die große nach hinten gelangt. Nach der erfolgten Geburt des Kopfes bildet der Kopf selbst den sichtbaren Zeiger für die Drehungen des nachfolgenden Rumpfes. Nach dem Durchschneiden des Kopfes erleidet die Schultergegend den Zwang zur Verbiegung um den unteren Schoßfugenrand, wobei die eine Schulter sich nach vorn, die andere sich nach hinten dreht. Die Schulterbreite gelangt aus dem schrägen oder queren Beckendurchmesser in den geraden Durchmesser der Geburtsöffnung, was äußerlich an einer Drehung der Pfeilnaht des Schädels aus der geraden Richtung, in welcher er durchschnitt, in die quere Richtung angezeigt wird; und zwar drehen sich die Schultern so, daß das Hinterhaupt schließlich wieder nach derselben Richtung hinzeigt, wo es zu Beginn der „Turbinalbewegung" gestanden hat, also bei Annahme einer primären Richtung nach links auch wieder nach links (Fig. 183).

Nachdem die nach vorn gerichtete Schulter unter dem unteren Schoßfugenrande hervorgetreten ist, quillt die nach hinten gerichtete über den Damm. Dabei wird letzterer noch ein zweites Mal, wenn auch in geringerem Grade als beim Durchschneiden des Kopfes, entfaltet, vorgewölbt und angespannt. Nach dem „Durchschneiden des Schultergürtels" folgt der übrige, einen geringeren Umfang aufweisende Körper meist rasch und ziemlich regellos, wobei der Rest des Fruchtwassers mit abfließt. Dieses zweite Hauptquantum Fruchtwasser pflegt man, im Gegensatz zu dem „ersten Wasser", als das „zweite Wasser" zu bezeichnen. Besser würde man diesen Fruchtwasserrest, weil ja auch während der Austreibung Wasser abfließt, „letztes Wasser" benennen.

Mit oder gleich nach dem letzten Wasser geht etwas flüssiges Blut ab, zuweilen kommen auch Stücke geronnenen Blutes. Dieser Blutverlust stammt aus kleinen Verletzungen am Uterushals, Scheide, Damm, oder ist eine Folge der beginnenden Plazentarlösung.

Das Kind kehrt nach Maßgabe der Befreiung aus der Umschnürung des Geburtskanales von den zum Zwecke des Durchpassierens aufgezwungenen Formveränderungen zu seiner natürlichen ungezwungenen Körperhaltung zurück und wird sogar einer noch ungezwungeneren als im ruhenden, engen Uterus teilhaftig (Fig. 18).

Es liegt zappelnd und schreiend zwischen den Schenkeln der Mutter, neben oder in einer Lache von Fruchtwasser und Blut. Vom Kinde zieht die noch deutlich pulsierende Nabelschnur in die mütterlichen Genitalien (Fig. 186). Die Nabelschnur wird vom Geburtsleiter mit Aufhören der Pulsationen in der

Nähe des Kindes doppelt unterbunden und durchschnitten, was man als „Abnabelung“ bezeichnet. Im kindlichen Körperhaushalt und Betrieb gehen infolge des Umschwunges von der plazentaren Atmung und Ernährung zur Lungenatmung und Magendarmernährung gewaltige Veränderungen vor sich (cf. S. 430).

An der Mutter läuft der Vollendung der Geburt parallel die Verminderung der zum Uterus strömenden Blutmassen, wodurch mehr Blut für die Funktion der von nun an die Ernährung des Kindes besorgenden Brustdrüsen disponibel wird. Der Uterus ist nach der Geburt des Kindes beim Umgreifen des Fundus durch die schlaffen Bauchdecken hindurch wie eine Halbkugel zu fühlen (Fig. 186). Nach der Austreibung des Kindes stellt sich häufig, besonders bei Erstgebärenden, ein mehr oder weniger heftiges, in der Hauptsache durch die unvermeidliche Abkühlung bedingtes Frieren, manchmal eine Art Schüttelfrost ein.

V. Nachgeburtsperiode.

Zur Vollendung der Geburt muß zuletzt noch die „Nachgeburt“ (Secundinae), worunter man die Plazenta samt den Eihäuten und das bei der Abnabelung am Kuchen verbleibende Nabelschnurstück versteht, von der Uteruswand abgelöst und ausgestoßen werden. Während bei der Herstellung des Geburtsweges und der Austreibung die Mutter schwer zu kämpfen hatte, macht die „Absonderung“ und „Aussonderung“ der Nachgeburtsteile ihr verhältnismäßig wenig Mühe. Man findet in der Regel kurz nach der Geburt des Kindes die Plazenta an der Uteruswand noch überall festhaften (im Gegensatz zu Fig. 186, wo schon der Beginn der Lösung gezeichnet ist).

Erst die nach der Ausstoßung des Kindes aufs neue erwachenden Uteruszusammenziehungen bringen die allmähliche Ablösung und Ausstoßung des Mutterkuchens sowie der Eiteile zustande. Der Uterus braucht auch hier wiederum einige Zeit, bis er sich der Volumveränderung seines Inhaltes soweit angepaßt hat, daß zur Eliminierung von Plazenta und Eihäuten wirksame Kontraktionen zustande kommen. Deutlich am Härterwerden des Uterus erkennbare und von der Gebärenden selbst bemerkte Uteruskontraktionen treten ungefähr eine Viertel- bis eine Halbe- oder Dreiviertelstunde nach der Geburt des Kindes, öfter früher, selten später, auf. Diese Wehen heißen „Nachgeburtswehen“, Dolores ad partum secundinarum. Sie sind durch so geringe Schmerzhaftigkeit, fast Schmerzlosigkeit ausgezeichnet, daß sie gegenüber den seither kennen gelernten Hauptgeburtswehen den Namen „Wehen“ oft zu Unrecht tragen.

Erstgebärende pflegen diese Nachgeburtswehen, ebenso die auf die Ausstoßung der Nachgeburt folgenden, sogenannten Nachwehen seltener und weniger schmerzhaft zu empfinden als die zu wiederholten Malen Gebärenden. Auch findet man gerade bei solchen Frauen, die ihre Kinder infolge eines sehr weiten Beckens ungewöhnlich schnell und ohne große Schwierigkeiten gebären, besonders starke Nachwehen.

Zur Erklärung des Unterschiedes geht man am besten von der letzten Kategorie aus. Bei ihr wurde die allmähliche Verkleinerung der Gebärmutter durch den sukzessiven Wasserabfluß in der Austreibungszeit nicht gehörig vorbereitet. Nach dem Abfluß des ersten Wassers wurde auch gleich das Kind geboren. Die absatzweise Verkleinerung des Uterus in der regelmäßigen, über längere Zeit ausgedehnten Austreibungsperiode ist in gewissem Grade übersprungen worden. Die relativ weitgebliebene Gebärmutter muß daher noch in der Nachgeburtszeit über Gebühr zusammengezogen und in ihrem Gefüge geändert werden. Soll die Summe aller Wehen, welche zur endgültigen Schließung der

Gebärmutter erforderlich sind, dieselbe bleiben, so muß sich die letzte Wehensorte um so viel vergrößern, als die Wehen der vorausgegangenen Stadien vermindert waren. Die Restbestände der nicht zur rechten Zeit in Aktion getretenen Wehen summieren sich gleichsam zu den nachfolgenden. Die schmerzhaften und häufigen Nachgeburtswehen und Nachwehen ergänzen daher in solchen Fällen gleichsam die unbedeutenden Geburtswehen. Hierin dürfte auch der Gegensatz zwischen Erstgebärenden und Mehrgebärenden seine Erklärung finden.

Mit der Entleerung des Gebärmutterinhaltes aus dem Uteruskörper in



Fig. 186.

Gebärapparat und Kind nach der Geburt. Im Uterus der zusammengefallene entleerte Eihautsack. Die Plazenta beginnt sich vom Zentrum aus abzulösen und in den Eihautsack einzustülpen. Der retroplazentare Bluterguß ist der Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung weggelassen. Das Kind, von der Schnürung im Geburtswege befreit, ist, soweit nicht Überdehnung und Verformungen über die Grenze der Elastizität an ihm bestehen, nicht nur in seine ungezwungene Haltung vor der Geburt zurückgekehrt, sondern nimmt, von den Fesseln des knappen, ellipsoiden Uterusraumes befreit, sogar eine noch ungezwungenere Haltung ein. Am Kopfe ist noch die der Geburtsveränderung entsprechende Ausziehung des Hinterhauptes durch Einzwängen und Einschnüren in die Walzenform und durch die Geburtsgeschwulstbildung angedeutet.

den Uterusausführungsgang und mit der fortschreitenden Beförderung des Kindes an die Außenwelt verkleinert sich, unter Kontraktion und Retraktion der Uterusmuskulatur, die Innenfläche der Uterushöhle ganz beträchtlich. Infolgedessen wird auch die Eihülle zu einer Flächenverkleinerung gezwungen, welcher die Eihäute, soweit sie oberhalb des Grenzringes noch nicht abgelöst sind, dadurch folgen, daß sie sich in feine Falten legen.

Im Bereiche der Plazentarstelle bleibt während der Ausstoßung der Frucht die Retraktion des Uterusmuskels zurück (Andeutung in Fig. 173). Während bei vollendeter Geburt des Kindes die Uteruswand allenthalben, mit der Verkleinerung der Uterushöhle schritthaltend, sich beträchtlich verkürzt und verdickt hat, findet man sie im Bereiche der Plazentarinsertion noch fast eben so dünn wie in den ersten Geburtsstadien. Die Plazentarstelle hat ihre ursprüngliche Flächenausdehnung fast völlig bewahrt, wenn der Mutterkuchen selbst auch unter der Wirkung der Wehentätigkeit vermöge seines lockeren Gefüges etwas zusammengeschoben und verdickt erscheint, wobei besonders die seither ziemlich scharfen Ränder in dickere Wülste, welche die Grenze der Plazenta bezeichnen, umgewandelt sind.

Mit der ehemaligen Annahme, daß der Mutterkuchen mit der letzten Austreibungswehe und mit der vollendeten Ausstoßung der Frucht schon zum



Fig. 187.

Plazenta von der Unterlage vollkommen gelöst und in den noch im unteren Umfange anhaftenden Eihautsack eingestülpt. Das retroplazentare Hämatom ist der Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung weggelassen. Der noch ungelöste Teil der Eihäute wird durch das Tiefertreten der eingestülpten Plazenta von oben nach unten von der Wand abgezogen. Die Plazenta wird durch die Kontraktionen des Uterus in den Ausführungsgang getrieben.

großen Teile abgelöst sei, haben die neueren Untersuchungen aufgeräumt, denn sie ergaben, daß die Plazentaranheftung in der Regel auch noch diese letzte, gewaltige Verkleinerung der Uterushöhle und die damit bedingte und verbundene Herabsetzung des die Plazenta während der Wehen auf ihre Unterlage anpressenden Innendruckes mehr oder weniger überdauert.

Die Abtrennung der Plazenta geschieht infolge zunehmender Flächenunterschiede zwischen Plazentarhaftstelle an der Gebärmutterwand und der Plazenta. Es kommt zur Aufhebung der seitherigen Kongruenz dieser Flächen. Bei der ungehinderten Zusammenziehung des Uterus nach Ausstoßung des seither die Lichtung aufrechterhaltenden Fötus tritt eine ziemlich rasche und beträchtliche Verkleinerung des Hohlorganes ein, welcher die an ihrer inneren

Seite ansitzende Plazentarstelle nicht folgen kann. Sobald die Frucht ausgestoßen ist, kontrahiert sich auch die Plazentarstelle, welche bis dahin in ihrer Zusammenziehung hinter der übrigen Uteruswand zurückgeblieben war, energischer. Sie sucht die Plazenta — ähnlich den Eihäuten — in Falten zu legen, wobei diese entlang der Trennungslinie in der Decidua, welche bei dem Reifungsprozesse in der letzten Zeit der Schwangerschaftsperiode zwischen Mutterkuchen und Uteruswand vorgezeichnet wurde, abreißt.

Erst die nach der Geburt des Kindes erneut auftretenden Uteruskontraktionen führen zu der eigentlichen Ablösung und Ausstoßung von Plazenta und Eihäuten. Mittlerweile haben sich aber auch die Bedingungen für die Ablösung günstig gestaltet.

Die Ablösung vollzieht sich spielend in der leicht zerreißlichen ampullären

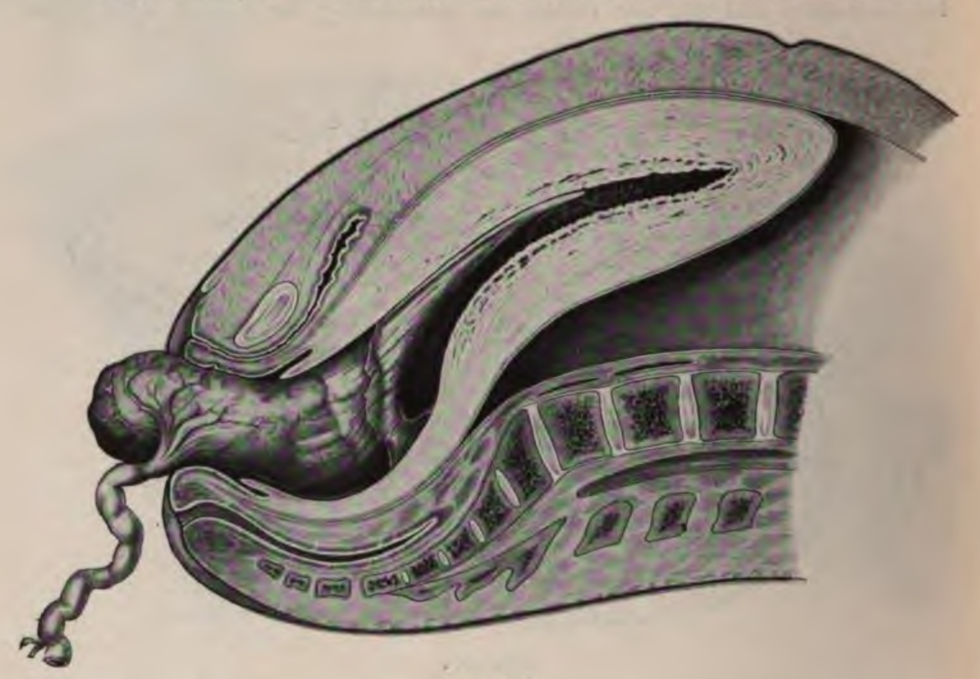


Fig. 188.

Geburt der Plazenta mit dem Zentrum ihrer eingestülpten fötalen Fläche voran aus dem Uterusausführungsgange an die Außenwelt, unter wesentlicher Mithilfe der Rumpfpresse. Der Eihautsack ist fast völlig umgestülpt.

Schicht der Decidua serotina. Diese Gewebslage ist für die Abtrennung nicht nur wegen ihres von Haus aus durchbrochenen Charakters geeignet, sondern auch durch die schon in der letzten Zeit der Schwangerschaft auftretenden, nekrobiotischen Reifungserscheinungen in Gestalt von Koagulationsnekrose, hyaliner Degeneration, Verfettung, Verkalkung, Venenthrombosen auf das vorteilhafteste präpariert, gerade wie bei reifen Baumfrüchten der Zusammenhang mit den Zweigen des ernährenden Stammes lockerer wird, damit sie nachher um so leichter abfallen. Entlang dieser zwischen Plazenta und Uteruswand vorgezeichneten Trennungslinie stellen neben den feinen Deciduabalken nur noch die arteriellen und venösen uteroplazentaren Gefäße eine leicht aufzuhebende Verbindung dar. Die Rißlinie verläuft nicht immer genau in derselben Schicht der Decidua. In einigen Fällen geht die Trennung mehr in der kompakten

Schicht oder Zellschicht der Decidua vor sich, wobei dann die Decidua in etwas größerer Dicke am Uterus zurückbleibt, ohne daß daraus irgendwelche Nachteile erwachsen. Nur wenn die Trennung zu weit fötalwärts, also innerhalb der Placenta foetalis und unter Zurückbleiben von Plazentargewebe vor sich geht, ist sie als pathologisch zu bezeichnen.

Mit dem Austritt aus dem Geburtsweg ist das Kind mit seinem im Körper liegenden Gefäßsystem dem Uterusüberdruck während der Wehen entzogen, und es beginnt die Überleitung des Reserveblutes aus der Plazenta, sofern die Nachgeburt noch einen höheren Druck der sich kontrahierenden Gebärmutter erfährt. Durch Transfusion des Blutes aus der Plazenta in das Kind wird die Masse der Plazenta etwas vermindert.

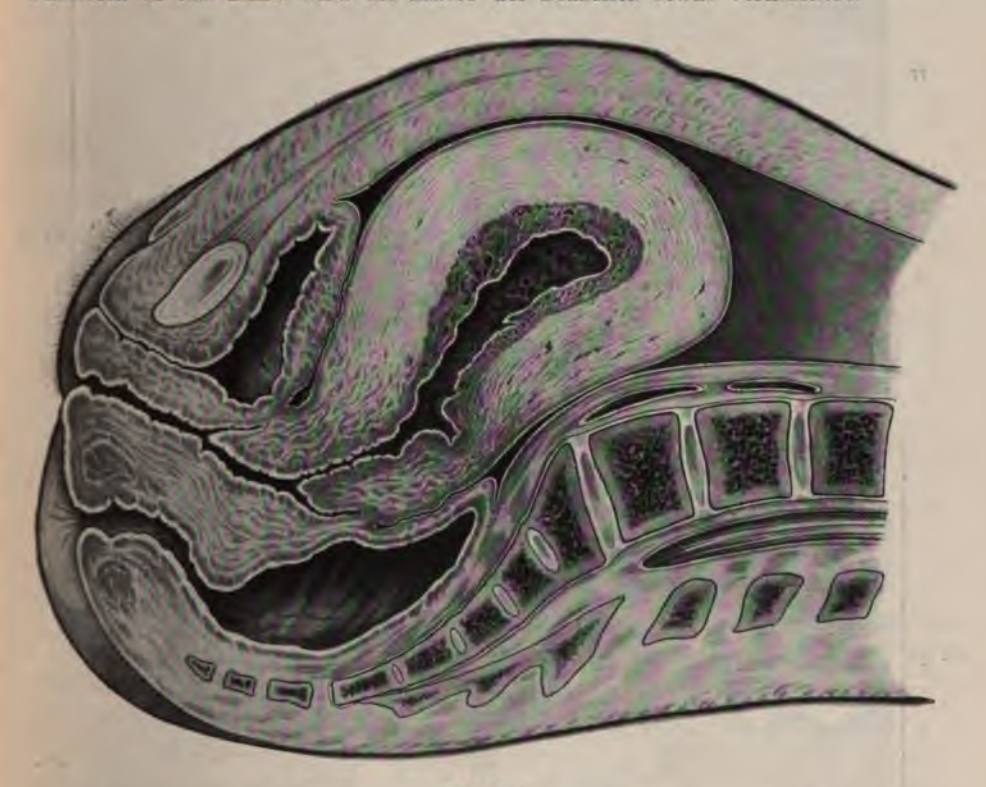


Fig. 189.
Der vollkommen entleerte Uterus. Die gelegentlich in Uterus und Scheide befindlichen Blutkoagula sind der Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung weggelassen.

Im Bereiche der noch anhaftenden Eihäute setzt sich die bei der Fruchtblase angefangene Trennung in der spongiösen Schicht der Decidua vera fort (Figg. 190a und b). Aber auch hier erfolgt die Ablösung, bald etwas höher, bald etwas tiefer, wodurch bald mehr, bald weniger Decidua auf den ausgestoßenen Eihäuten oder auf der Seite der Mutter am Uterus sitzen bleibt. Die dem Chorion nach außen aufsitzende Decidua compacta ist an den ausgestoßenen Eihüllen als ein mehr oder weniger zusammenhängender Belag darstellbar. Bei der Lösung des Fruchtkuchens wurden alle die Blutgefäße zerrissen, welche den Blutaustausch zwischen Mutterkuchen und Uteruswand vermittelten. Die Folge ist ein Bluterguß im Bereiche der losgelösten Partie zwischen Plazenta

und Uteruswand. Dieser Bluterguß wird als „retroplazentares Hämatom" bezeichnet; in mäßigen Graden stellt er eine physiologische Erscheinung dar.

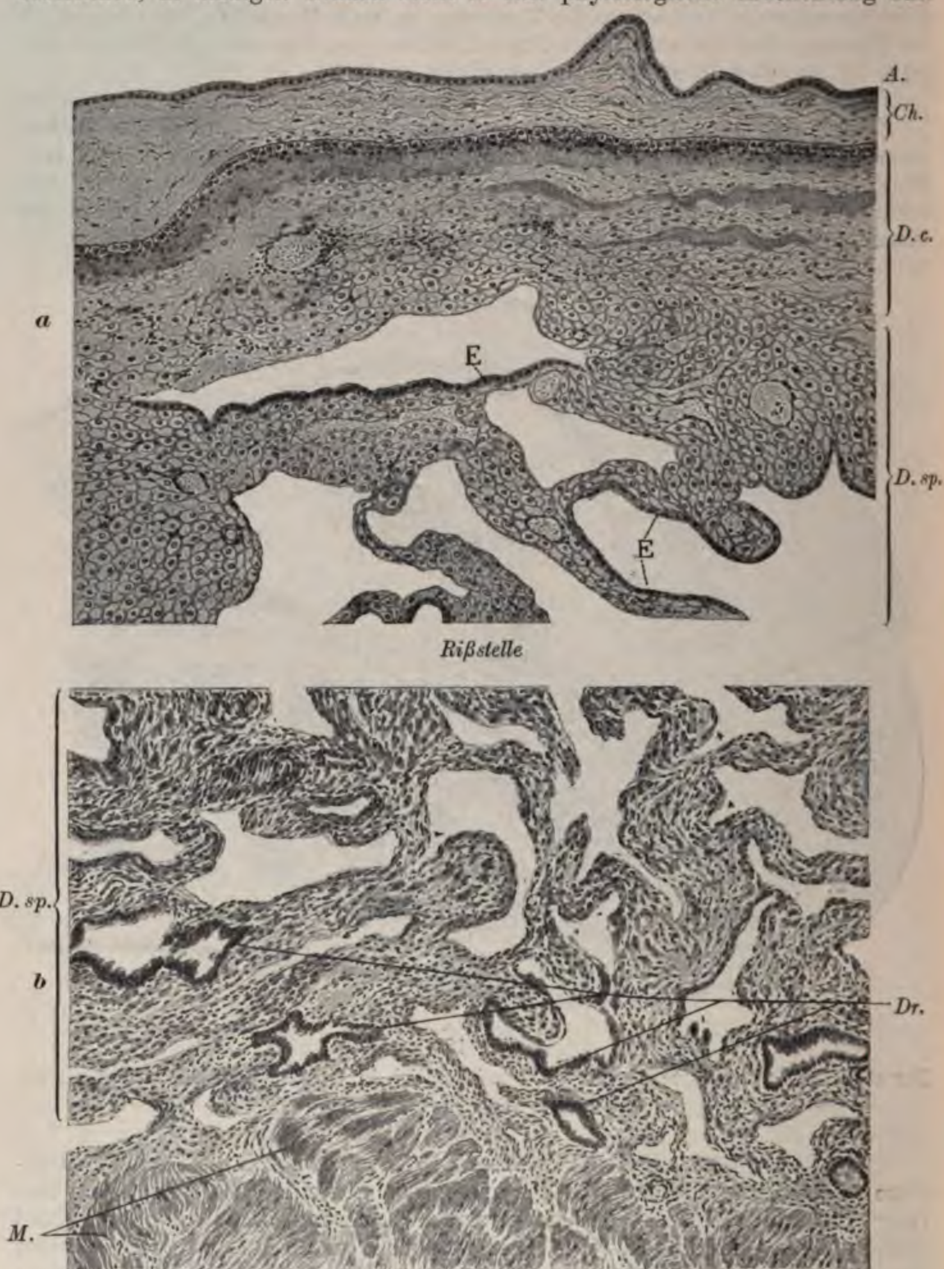


Fig. 190a, b.

a Schnitt durch die ausgestoßenen Eihäute am normalen Ende der Schwangerschaft. *A.* Amnionepithel; *Ch.* Chorion; *D. c.* Decidua compacta; *D. sp.* Decidua spongiosa; *E.* Erhaltenes Drüsenepithel.

b Schnitt durch den puerperalen Uterus 3 Stunden nach der Geburt. *M.* Muscularis; *Dr.* Drüsenräume mit deutlichem kubischen Epithelbesatz; *D. sp.* Decidua spongiosa.

Da die kräftigen Kontraktionen und Retraktionen der Uterusmuskulatur, welche mit der Ablösung der Plazenta gleichzeitig erfolgen, die Durchreissung der Gefäße an ihrer Eintrittsstelle in die Plazenta besorgen und dieselben Kontraktionen auch an der Plazentarstelle die durch die Uteruswand laufenden Gefäße allseitig komprimieren, so wird der gleiche Vorgang, welcher eine stärkere Blutung aus den zerrissenen Gefäßen herbeiführen könnte, dieser Gefahr vorbeugen, bevor sie akut geworden ist (Figg. 25a, b, c).

Ein weiteres Mittel als die spontane, energische Kontraktion und Retraktion braucht für gewöhnlich nicht in Betracht zu kommen, um bedrohliche Blutungen aus der Plazentarstelle zu vermeiden. Jedenfalls finden wir bei normaler Retraktion des puerperalen Uterus sowohl die Venen als auch die Arterien frei von nennenswerten Thrombenbildungen (Figg. 193a, b, c).

Nur wo dieses obligate Blutstillungsmittel nicht ausreicht, muß der Organismus zu dem anderen, ihm zu Gebote stehenden Hilfsmittel seine Zuflucht nehmen. In solchen Ausnahmefällen sehen wir die definitive Blutstillung unter Mithilfe einer mehr oder weniger weitgehenden Thrombose in den Endstücken der Uteringefäße zustande kommen (Fig. 193d).

Die weitere Plazentarablösung und Ausstoßung spielt sich derart ab, daß der Mutterkuchen, an der losgerissenen Stelle abgefaltet, in Wülsten nach dem Uteruscavum vorspringt und fortgesetzt weiter vorgetrieben wird (Fig. 187, 188). Die Ablösung schreitet von der Anfangsstelle fort und geht, je nachdem sie am Rande oder im Zentrum begonnen hat, von da aus weiter, wobei der zwischen Uteruswand und Plazenta entstehende Spalt sich mit Blut füllt. Dieses retroplazentare Hämatom soll durch die Vermehrung des Plazentargewichtes bei der Lösung und durch die Vermehrung des Uterusinhaltes bei der Ausstoßung mitwirken.

Die im Uterus tiefer getriebene und in die Eihüllen hineingestülpte Plazenta zieht die Eihäute nach sich; letztere werden dabei ebenfalls umgestülpt und über der uterinen Fläche des Mutterkuchens zusammengeschlagen, so daß der Eihautsack und in ihm die Plazenta vollkommen umgedreht aus dem Uterus in den Uterusausführungsgang übertritt (Fig. 187).

Nach der Austreibung in den schlaffen Uterusausführungsgang ist die Nachgeburt der Einwirkung der Uteruskontraktionen entzogen. Ihre vollkommene Ausstoßung (Fig. 188) bleibt der Wirkung der durch das Einrücken der voluminösen Plazenta in die tieferen Beckenpartien in Gang gesetzten Rumpfpresse, oder dem Druck der aufgelegten Hand von außen her überlassen, wobei man der Elastizität und der Kontraktion der Scheide höchstens eine untergeordnete Rolle zuschreiben darf.

Als man ehedem von der Scheide aus mittels eingeführter Fingerspitzen oder durch Zug an der Nabelschnur den Austritt der Plazenta zu befördern gewohnt war, spielte die Frage nach der Art und Weise des Austrittes eine große Rolle. Schon Baudelocque hatte die Austrittsmöglichkeiten, welche später Gegenstand genauerer Beschreibung und lebhafter Diskussion wurden, so ziemlich richtig erörtert. Der Lösungs- und Ausstoßungsmodus scheint sich in der Hauptsache nach dem Sitze der Plazenta zu richten. Ist die Plazenta mehr im Fundus angeheftet, so löst sich erst das Zentrum und die Nachgeburt wird vollständig umgestülpt, mit dem Zentrum der kindlichen Fläche und der Insertionsstelle der Nabelschnur voraus durch den Ausführungsgang getrieben, wobei die Eihäute völlig nach der rauhen Plazentarhaftstelle hin zurückgeschlagen sind. Diesen Modus bezeichnet man als den Schultzeschen Mechanismus (Figg. 191 a, b, c). Die zweite Art, der sogenannte Duncansche Mechanismus (Figg. 192 a, b, c), tritt ein, wenn die Plazenta an der Uteruswand sich weit nach unten erstreckt. Hier schreitet die am unteren Rande beginnende Lösung

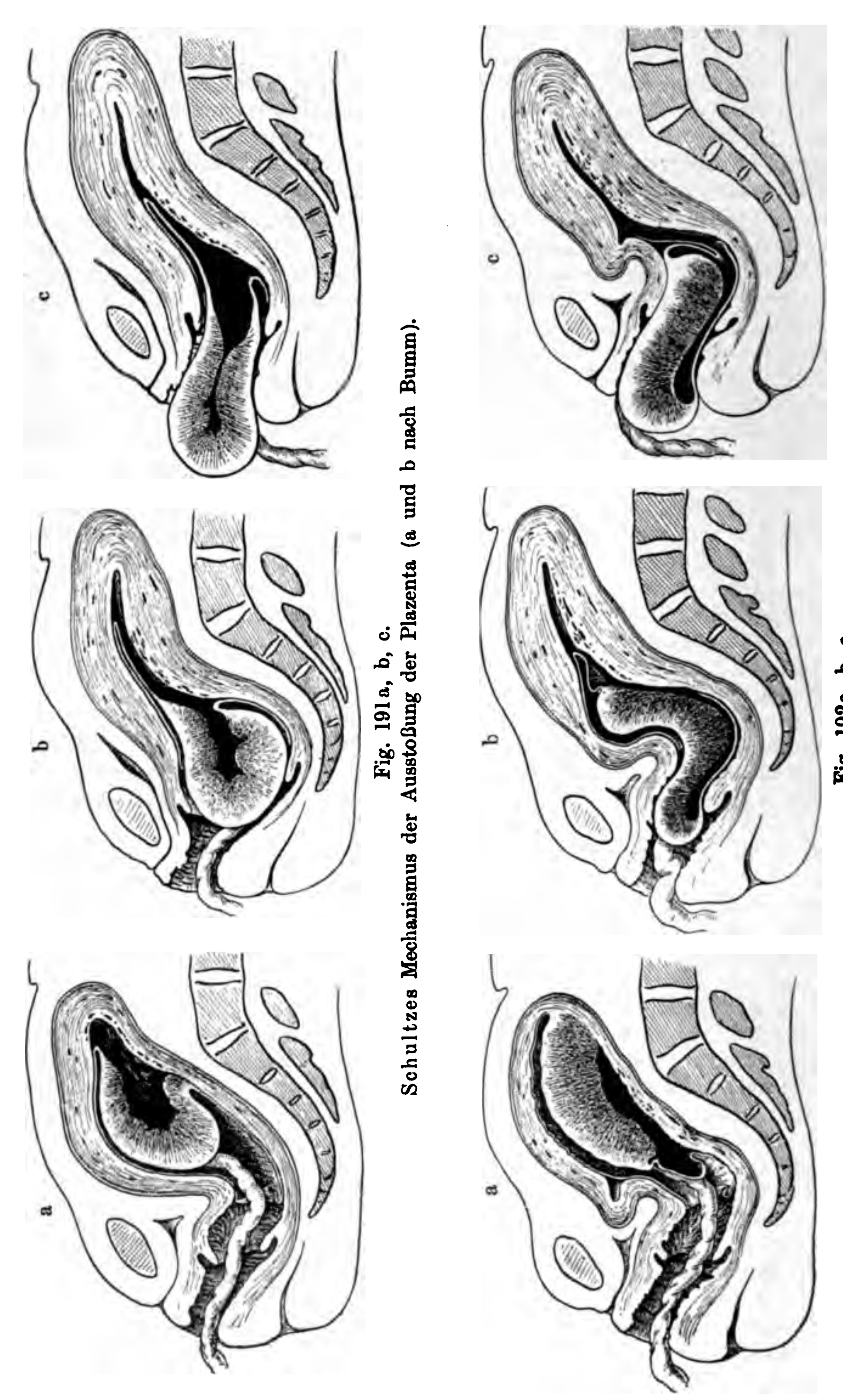
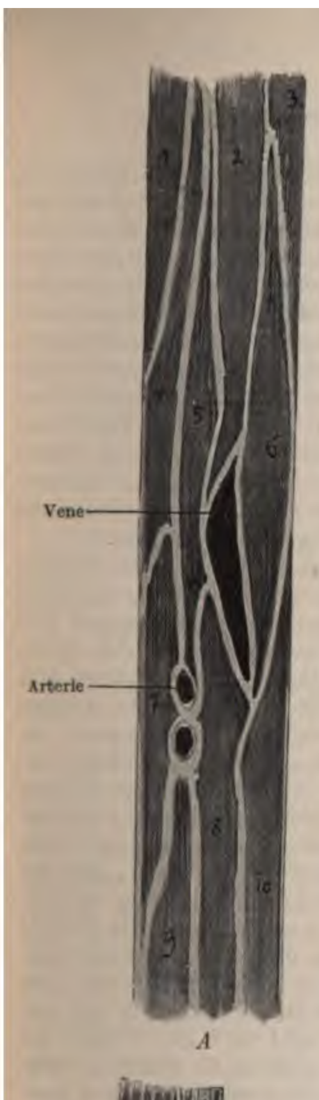


Fig. 191 a, b, c.
Schultzes Mechanismus der Ausstoßung der Plazenta (a und b nach Bumm).

Fig. 192 a, b, c.
Duncanscher Mechanismus der Ausstoßung der Plazenta (nach Bumm).



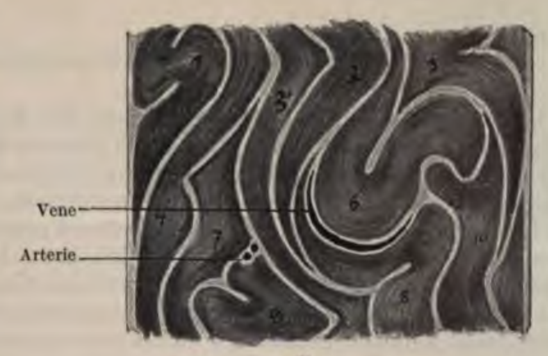


Fig. 193a. A und B.
Schematische Darstellung der retraktiven Faserverschiebungen in der Muskelwand des Uterus. *A*. Lage der auseinandergezogenen Faserbündel am entfalteten Uterus während der Gravidität. *B*. Lage derselben Bündel (1—10) am retrahierten Uterus nach Entleerung der Höhle.
(Nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.)

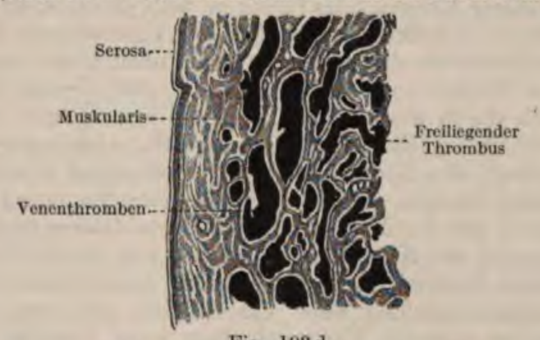


Fig. 193d.
Plazentarstelle eines mangelhaft retrahierten Uterus. Zahlreiche Venenthrombosen.
(Nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.)

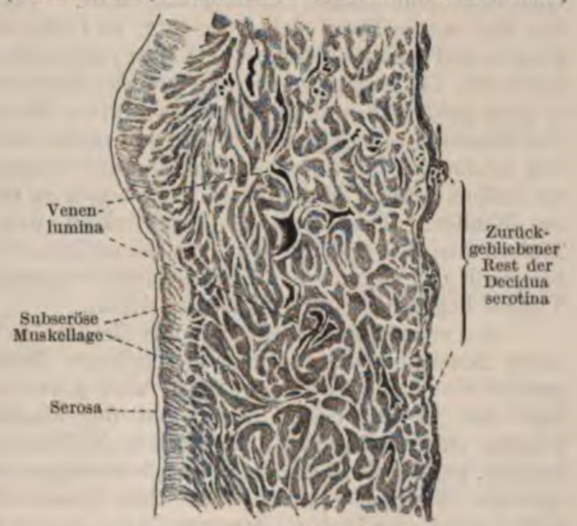


Fig. 193c.
Frisch entbundener Uterus in guter Retraktion, arteriell und venös injiziert. Schnitt durch die Wand an der Plazentarstelle.
(Nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.)

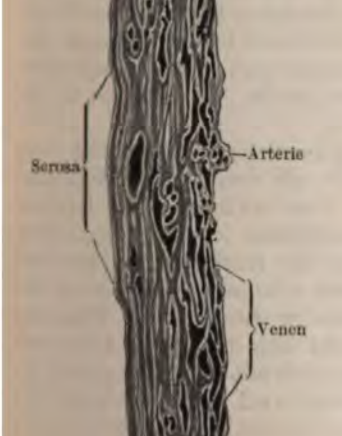


Fig. 193b.

Fig. 193b.
Hochschwangerer Uterus, arteriell und venös injiziert. Schnitt durch die Wand an der Plazentarstelle.
(Nach Bumm, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.)

nach oben fort. Die Austreibung geschieht, mit der abgetrennten Kante voraus, durch die Scheide und Vulva, wobei die Eihäute ihren normalen Situs auf der Nabelschnurseite der Plazenta bewahren. Während bei dem ersten Modus sich mehr ein retroplazentares Hämatom ansammelt, blutet es bei dem zweiten Mechanismus häufig von Anfang an anhaltend nach außen. Nicht selten scheint auch der Duncansche Mechanismus sich beim Durchtritt durch die Scheide mittels einer Drehung der Plazenta in den Schultzeschen umwandeln zu können. Das Verhältnis des Eihautrisses zum Plazentarrand gestattet in gewissem Grade einen nachträglichen Schluß auf den Plazentarsitz im Uterus: Entferntbleiben des Risses vom Plazentarrand bedeutet hohen Sitz, Heranreichen des Risses bis in die Nähe des Plazentarrandes tiefen Sitz, weil das Loch im Ei immer dem Muttermunde entspricht.

Der vollkommen entleerte, zusammengezogene Uterus zeigt wieder die deutlich abgeplattete Form des nichtschwangeren Organes (Fig. 189).

Unmittelbar nach der Ausstoßung der Nachgeburt erfolgt der Abgang mäßiger Mengen teils flüssigen, teils geronnenen Blutes. Der handbreit überm oberen Schoßfugenrand fühlbare Uteruskörper ist gut zusammengezogen und erscheint als eine etwas von vorn nach hinten abgeplattete Kugel in der Größe des Kopfes vom Neugeborenen. Der Verlauf der Nachgeburtsvorgänge läßt sich durch die äußere Untersuchung gut verfolgen. Vor allen Dingen wichtig ist die Kontrolle des Blutabganges. Abgang von Blut nach der Geburt des Kindes zeigt an, wenigstens soweit er auf die Nachgeburtsvorgänge bezogen werden darf, daß eine Trennung des Kuchens von der Uteruswand mit der Möglichkeit des Blutabflusses nach außen erfolgt ist. Solange nämlich der Kuchen noch überall mit der Gebärmutter zusammenhängt, kann keine Blutung durch die Scheide nach außen erfolgen, es sei denn, daß der Gebärmutterhals oder die Scheide eine ungewöhnliche Verletzung erlitten hätten, oder ein Varix geborsten wäre. Doch zeigt eine solche, auf die Plazentarlösung hindeutende Blutung noch keineswegs an, daß der Kuchen vollständig gelöst ist. Dafür ist auch die Zeit des Einsetzens der Blutung, ihre Quantität und Dauer, nicht maßgebend. Sitzt z. B. die Plazenta tief und löst der untere Rand sich frühzeitig, so fließt sehr bald nach der Geburt des Kindes und auch für längere Zeit Blut nach außen ab, bevor die Plazenta völlig gelöst ist. Bei hochsitzender und von der Mitte aus sich lösender Plazenta kann es ganz gehörig hinter die Plazenta bluten, ohne daß Blut nach außen abgeht. Die Blutung nach außen setzt hier erst später ein als bei tieferem Plazentarsitz. Der normale Blutverlust in der Nachgeburtsperiode beträgt im Durchschnitt ein halbes Liter. Seine Menge richtet sich in der Hauptsache nach der Größe des Kindes. Das deutliche Vorrücken der Nabelschnur vermag das Tiefertreten des gelösten Kuchens anzuzeigen, vorausgesetzt, daß sie unmittelbar nach der Geburt des Kindes etwas angezogen wurde, um etwaige in der Vagina liegende Schlingen auszugleichen.

Am zuverlässigsten zur Kontrolle der Nachgeburtsvorgänge erweist sich, unter Beachtung der bis jetzt angegebenen Zeichen, die von Zeit zu Zeit ausgeübte vorsichtige Betastung des Uterus von außen. Unmittelbar nach der Geburt des Kindes steht der kindskopfgroße, zusammengezogene Uterus, durch seine noch vorhandene Füllung mit der Nachgeburt dick und kugelig, handbreit über dem oberen Schoßfugenrande, also im Verhältnis zu den späteren Stadien ziemlich tief. Mit fortschreitender Lösung der Plazenta und Austreibung in den Uterusausführungsgang zieht sich das Organ über dem nach unten austretenden Uterusinhalt nach oben zurück mit einer Neigung zu der Uterusseite hin, die sich am frühesten und daher auch am meisten durch Retraktion verkürzen konnte, nämlich jener Seite, welche

durch den Rücken des Kindes nicht bis zuletzt am stärksten ausgedehnt war (cf. Fig. 197). Der Uterusfundus steigt bis zum Rippenbogen in die Höhe und ist mit vollzogener Ausstoßung der Plazenta in den Ausführungsgang klein, hart, abgeplattet, also leer, zu fühlen; dagegen ist der zwischen dem entleerten Uterus und dem Becken liegende Teil des Uterusausführungsganges durch die weiche, fast kindskopfgroße Masse der gelösten Plazenta aufgebläht und durch eine mehr oder weniger deutlich fühlbare Furche von dem kontrahierten Uteruskörper abgesetzt.

Wo diese Zeichen der gelösten und in den Uterusausführungsgang getretenen Plazenta zu konstatieren sind, ist nichts dagegen einzuwenden, wenn man, statt das zögernde spontane Einsetzen der Bauchpresse abzuwarten, die Frau zum Mitpressen auffordert, oder durch einen leichten Druck auf den Fundus zur völligen Ausstoßung der Plazenta nachhilft.

Mit der Ausstoßung von Plazenta, Eihäuten und Nabelschnur und mit dem Aufhören des nachfolgenden mäßigen Blutverlustes gilt die Geburt als beendigt und das Wochenbett beginnt.

VI. Zeitliche Verhältnisse der Geburt.

Rückblickend auf den Vorgang der Geburt sind wir imstande, die von vornherein angenommene Dreiteilung der Geburt in „Eröffnungsperiode", „Austreibungsperiode" und „Nachgeburtsperiode" aus eigener Überzeugung gut zu heißen.

Zwei verschiedene Türen sind zu öffnen, damit drei verschiedene Dinge geboren werden können! Die Hindernisse sind der Muttermund und der „Scheidenmund." Die Geburtsobjekte sind das Wasser, das Kind, die Nachgeburt. Innerhalb der drei Perioden lassen sich zur besseren Übersicht über den Vorgang noch einmal je drei besondere, gut abgegrenzte Zeiten konstatieren.

Das Programm für die Geburt lautet demnach:

I. Periode: Geburt des Wassers:
   1. Stadium bis zum Verstrichensein des Mutterhalses,
   2. Stadium bis zur Stellung der Blase,
   3. Stadium bis zum Blasensprunge;

II. Periode: Geburt des Kindes:
   1. Stadium bis zur Krönung,
   2. Stadium bis zum Einschneiden,
   3. Stadium bis zum (vollendeten) Durchschneiden;

III. Periode: Geburt der Nachgeburt:
   1. Stadium bis zur Losschälung der Plazenta von der Gebärmutterwand,
   2. Stadium bis zur Eintreibung in die Scheide,
   3. Stadium bis zur vollendeten Aussonderung.

Exakte Angaben über die durchschnittliche Dauer der Geburt und ihrer einzelnen Abschnitte sind bei dem allmählichen Beginne, bei dem unscharfen Übergang einer Periode in die andere und infolge der bei der Beendigung der letzten Geburtszeit oft mitspielenden Willkür schwer zu machen. Nach großen Zahlenzusammenstellungen brauchen Erstgebärende 15—20 Stunden, Wiederholtgebärende 10—12 Stunden, wovon auf die Austreibungszeit bei Erstgebärenden 1—2, bei Wiederholtgebärenden etwa ¾ Stunden zu rechnen sind. Die Austreibung der Nachgeburt ist in der Regel innerhalb der ersten Stunde nach der Geburt des Kindes beendigt.

Während die Fortpflanzungsvorgänge der Pflanzen und Tiere in hohem Grade von dem Einflusse der Sonne in Gestalt der Jahreszeiten abhängig sind, bemerken wir beim Menschen, entsprechend seiner Verselbständigung gegenüber der Außenwelt, nur noch Spuren einer jährlichen Periodizität in Form von Stimmungen oder Schattierungen von Stimmungen, welche zu einer vermehrten Zuneigung im Frühling und dementsprechend zu einer Häufung der Geburten gegen Ende des Winters führen. Doch ist dieser Rest einer Paarungssaison beim Menschen mehr im ganzen angedeutet, als daß er beim einzelnen Individuum auffiele.

Die Verschiebung der Geburtsfrequenz nach den Tageszeiten erscheint erheblich näher liegend: denn die Mehrzahl der Geburten erfolgt während der Nacht, und zwar beginnt der Akt vorzugsweise gegen Abend und endigt gegen Morgen. Das Maximum des Gebärens erfolgt in den drei Stunden nach Mitternacht. Eine Beziehung sowohl zur Stunde der Befruchtung als auch zu vorausgegangenen Mahlzeiten hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Ob und inwieweit der auf alles einwirkenden Sonne ein Einfluß zugeschrieben werden muß, entzieht sich unserer Kenntnis.

Übrigens fallen nicht nur die meisten, sondern auch die meisten glücklichen Geburten in die Nacht oder gegen Morgen, was wohl mit dem Beginn am Abend und mit der zu einem glücklichen Ablauf notwendigen prompten Erledigung des einmal begonnenen Geburtsgeschäftes zusammenhängen dürfte. Psychische Einflüsse vermögen beim Menschen zweifellos den Geburtseintritt zu verzögern oder zu beschleunigen. Bei Tieren kann man bis zu gewissem Grade das Abpassen eines für die Geburt geeignet scheinenden, unbeobachteten Momentes nachweisen. Wieweit dabei auch auf die Witterungsverhältnisse Rücksicht genommen wird, ist unbestimmt.

Den größten Einfluß auf die Zeit des Geburtseintrittes hat der vierwöchentliche Umlauf. Keine andere Periodizität ist beim Menschen so scharf bestimmt und so streng als diese, welche auch bei allen Völkern und unter jedem Himmelstrich vorkommt. Wir dürfen sie daher als die allgemein menschliche Periodizität betrachten. In Analogie zu der bei Pflanzen und Tieren bemerkbaren Abhängigkeit der Periodizität vom Wege der Erde um die Sonne hat man beim Menschen einen ähnlichen Einfluß des Mondes auf den vierwöchentlichen Wechsel vindizieren wollen. Beide Erscheinungen lassen sich aber deshalb nicht vergleichen, weil die Erscheinungen des jährlichen Cyklus immer nur an eine bestimmte Stellung der Erde zur Sonne geknüpft sind, so daß alle Individuen derselben Gattung in der gleichen Jahreszeit brünstig werden und in der entsprechenden späteren Zeit werfen. Die menschliche Menstruation dagegen kommt in allen Mondphasen ohne Unterschied vor. Sie zeigt sich daher dem unbefangenen Beobachter wohl als eine vierwöchentliche, aber nicht als eine monatliche Periodizität.

Die Angabe, daß der Eintritt der Geburt mit dem Beginne einer Periode zusammenfalle, ist richtig. Damit ist aber durchaus noch nicht die vierwöchentliche Periodizität als Ursache der Geburt erwiesen. Denn die Tatsache des Geburtseintritts zur Zeit einer zu erwartenden Regel involviert gar nichts darüber, weshalb denn gerade die zehnte katameniale Epoche diesem Effekt so häufig zugrunde liegen soll und nicht gerade so oft die neunte oder elfte. Da vielmehr bei den Tieren eine für ihre Spezies gesetzmäßige Trächtigkeitsdauer besteht, obwohl bei diesen eine während der Tragzeit laufende menstruelle Periodizität nicht nachgewiesen ist, so muß die Begrenzung der Schwangerschaftsdauer wohl eine andere und zwar eine in der Spezies Mensch liegende Ursache haben, wenn auch der vierwöchentliche Periodentermin um das Schwangerschaftsende herum von der Geburt bevorzugt wird.

B. Variationen des physiologischen Verlaufes.

I. Nomenklatur der Kindslagen als Versuch, den Verlauf der Geburt vorauszubestimmen.

Zur Gestaltung eines vollkommenen Bildes von der Geburt müssen neben der Beobachtung des gewöhnlichen physiologischen Verlaufes in Beugehaltung des vorangehenden Kopfes auch noch diejenigen Geburten eingehende Berücksichtigung finden, bei welchen, wenn auch in anderer Lage und Haltung, doch auch lediglich durch Naturkräfte der physiologische Zweck erreicht wird.

Die Kindslagen werden in herkömmlicher Weise nach den Begriffen Lage, Haltung, Stellung der Frucht eingeteilt.

Unter „Lage" versteht man das Verhältnis der Längsachse der Frucht zur Längsachse der Gebärmutter. Danach ergeben sich Längs- oder Geradlagen, wenn die Längsachse der Frucht mit derjenigen der Gebärmutter gleich gerichtet ist, und Quer- sowie Schieflagen je nach der Größe des Winkels, den beide Achsen miteinander bilden. Bei den Geradlagen unterscheidet man je nach dem vorliegenden Pole der Frucht: Kopf- und Beckenendlagen.

Die „Haltung" ist das Verhältnis der einzelnen Teile der Frucht zueinander (z. B. des Kopfes oder der Oberschenkel zum Rumpfe). Ist der Kopf gebeugt, so hat man eine Hinterhaupts- oder Schädellage; ist der Kopf gestreckt, so spricht man von Vorderhaupts-, Stirn- und Gesichtslagen und zwar entsprechend dem Grade der Streckung. Je nach der Haltung der unteren Extremitäten zum Steiße unterscheidet man reine Steißlagen, Knie- und Fußlagen. Nimmt nur eine Extremität die Streckhaltung ein, so handelt es sich um eine unvollkommene, nehmen beide die Streckhaltung ein, um eine vollkommene Art.

„Stellung" bedeutet das Verhältnis der fötalen Körperflächen, insbesondere der Rückenfläche, zur Innenfläche der Gebärmutter. Wir unterscheiden bei den Längslagen Unterabteilungen mit „Rücken links" (sogenannte I. Stellung) und mit „Rücken rechts" (sogenannte II. Stellung). Soll zum Ausdrucke gebracht werden, daß der Rücken mehr nach vorne oder hinten gedreht ist, so setzt man zur Bezeichnung „Rücken links oder rechts" noch „vorn" oder „hinten" hinzu, z. B. „Schädellage, Rücken links vorn".

Man pflegt die Stellung, bei welcher die Pfeilnaht, Gesichtslänge etc. im ersten schrägen Beckendurchmesser herunterkommt, als erste Stellung zu bezeichnen. Der von rechts hinten nach links vorne ziehende Beckendurchmesser ist der erste; er verdankt die Benennung dem Umstande, daß er etwas günstiger ist als der von links hinten nach rechts vorne ziehende, in welchem der Mastdarm den Raum schmälert. Statt der Bezeichnung erste und zweite Stellung bei den Geradlagen sowohl als auch bei den Querlagen, setzt man besser Ausdrücke, deren Sinn die Situation sofort klar erkennen läßt, z. B. „Schädellage, Rücken links vorn", „Querlage, Kopf links, Rücken vorn" usw.

Die geburtshilfliche Exploration dient in der Hauptsache dazu, aus dem jeweiligen Stande der Geburt die Art und Weise des zu erwartenden weiteren Geburtsverlaufes zu ermitteln.

Bei der viel benutzten Einteilung der Geburten nach der Haltung, in welcher der Kopf des Kindes sich einstellt, in Geburten in Beugehaltung, indifferenter Haltung und Streckhaltung dürfen wir nicht außer acht lassen, daß das Charakteristische für den Verlauf der Geburt bei Einstellung in Beugehaltung gerade der schließliche Übergang in Streckhaltung, die „Entbeugung", und für den Verlauf der Geburt bei Einstellung in Streckhaltung gerade der schließliche Übergang in Beugehaltung, die „Entstreckung" ist. Man kann also, streng ge-

nommen, nicht von einem Geburtsverlauf in Beugehaltung oder Streckhaltung, sondern nur von einem Geburtsbeginne in Beuge- oder Streckhaltung sprechen. Nicht die Beugung oder die Streckung wird also zu dem während der ganzen Dauer der Geburt stets nachweisbaren und eigentlich namengebenden Charakteristikum der Geburtsart, sondern das in dem Geburtsweg und zwar sowohl in dem geraden, wie in dem gebogenen Abschnitt, sei es in Beugung, Streckung oder indifferenter Haltung betastbare Stück des Kopfes. Ob eine Geburt, welche mit Beugung oder Streckung angefangen, auch nach den für jene Kategorie geltenden Regeln sich vollenden wird, kann aus dem von Anfang bis zu Ende in der Geburtskanallichtung frei liegenden Kindsteil zwar im allgemeinen hinreichend zuverlässig geschlossen werden; nur muß man danach trachten, die Haltung der Frucht in ihrer ganzen Ausdehnung sich zu vergegenwärtigen. Aus dem Befunde am vorliegenden Teile allein kann man zwar mit einem gewissen Grade von Bestimmtheit annehmen, daß dieser vorangehende Kindsteil zum nachfolgenden Körper in einem wirksamen Beuge- oder Streckverhältnis, oder in primärer oder sekundärer (infolge von Überanstrengung der anfangs gespannten Teile), unwirksamer, indifferenter Haltung steht, um vorauszusehen, daß die Geburt in der für die Beugehaltung oder Streckhaltung charakteristischen Weise oder nach den Spielarten der indifferenten Haltung vor sich gehen wird. Sicherheit bringt unter allen Umständen erst der definitive Geburtsverlauf, welcher der Reaktion des reellen Verhältnisses vom vorangehenden Teil zum nachfolgenden Körper auf den Zwang zur Verbiegung von seiten der Mutter Ausdruck verleiht; infolgedessen diese Reaktion für einen Rückschluß, ob wirklich eine Beugung, Streckung oder indifferente Haltung vorlag, maßgebend ist. Um, trotz dieser relativen Unsicherheit, aus dem tastbaren Verhältnis des vorliegenden Kindsteiles zum mütterlichen Becken auf sein Spannungsverhältnis zum nachfolgenden Kindskörper schließen und danach den Geburtsverlauf prophezeien zu können, hat es sich praktisch bewährt, die Geburten nach der „Einstellung“, in welcher der vorangehende Kindsteil dem untersuchenden Finger sich präsentiert, einzuteilen, weil der vaginale Untersuchungsbefund immer noch das beste und einfachste Mittel zur Vorausbestimmung des weiteren Verlaufes darstellt. Für Einstellung der Schädelpartie ins Zentrum des vaginalen Tastbereiches haben wir die Bezeichnung „Schädellage“, und da hierbei das Hinterhaupt vorwiegend beteiligt ist, „Hinterhauptslage“, für die ausgesprochene Einstellung des Hinterhauptes die Bezeichnung „ausgesprochene (prononzierte) Hinterhauptslage“, für die ausgesprochene Einstellung des Vorderhauptes „(prononzierte) Vorderhauptslage“ und für die Einstellung der Stirn „Stirnlage“, für die Einstellung des Gesichts „Gesichtslage“. Die Beschränkung der Bezeichnungen auf diese Hauptgruppen schließt den gelegentlichen Gebrauch von Benennungen, wie „Vorderhauptstirnlage“, „Stirn-Gesichtslage“, ebenso wie „Mittelscheitellage“ als tatsächlich vorkommende und diagnostizierbare Übergangsstadien nicht aus. Diese Übergangsstadien sollten uns dazu anspornen, in der Periode, in welcher wir untersuchen, die Einstellung des vorliegenden Kindsteiles in die Lichtung des Geburtsweges so genau wie möglich zu bestimmen. Nur muß man gerade bei den Grenzfällen in den Schlüssen aus dem diagnostizierbaren Verhältnisse vom vorliegenden Teil zum mütterlichen Becken auf den zu erwartenden Geburtsverlauf, insbesondere in bezug auf den Ablauf der Drehung um die Längsachse, sich weiser Zurückhaltung befleißigen.

Im weiteren Verlaufe der Geburt mehrfach wiederholte Untersuchungen gestatten schon eher ein abschließendes Urteil, welches noch zuverlässiger wird, sobald die Einstellung entweder bestehen bleibt oder (dazu gehört eben der

exakte Anfangsbefund!) nach der einen oder anderen Richtung sich ändert, besonders wenn, unterm Zwang zur Verbiegung, die Reaktionen des Kindes hinsichtlich des zu erwartenden Ausgangs der Geburt immer eindeutiger werden. Zweifelhafte Reaktionen, insbesondere bei indifferenter Einstellung, mahnen zur Vorsicht in der Beurteilung des weiteren Verlaufes und lassen einen definitiven Entscheid erst mit der Vollendung der Geburt zu.

Ein Schema der Variationen des Geburtsverlaufes kann freilich nur die typischen Fälle berücksichtigen (Fig. 194). Zwischen den Typen finden für den Naturbeobachter die verschiedensten Spielarten der lebendigen Wirklichkeit ungezwungen ihren Platz. Für jede Nuance eine besondere Beschreibung im Lehrbuche zu liefern, wäre überflüssig.

Durch Naturkräfte vollendbar, daher als Variationen des gewöhnlichen physiologischen Verlaufes anzusehen, sind außer den im ersten Abschnitte ausführlich beschriebenen, streng physiologischen Geburten, welche mit Beugehaltung des Kopfes beginnen und in Streckhaltung übergehen, noch diejenigen, welche in Streckhaltung beginnen und in Beugehaltung übergehen, sowie die, welche in mehr indifferenter Kopfhaltung beginnen und sich vollenden, sowie schließlich noch solche in Beckenendlage, bei welchen der nachfolgende Kopf auch wiederum in der Regel in Beugehaltung, ausnahmsweise in indifferenter Haltung oder Streckhaltung den Geburtsweg passiert.

Bei den Kopflagen tritt der Schädel im Verhältnis zum Rumpf entweder in einer ausgesprochen gebeugten oder ausgesprochen gestreckten oder in einer mehr indifferenten, zwischen ausgesprochener Beugung und ausgesprochener Streckung stehenden Haltung an die Verbiegung im Geburtskanale heran. Ausgesprochene Beugung, Streckung oder indifferente Haltung sind das Produkt der Verformung des Kindes in dem oberhalb der Biegung gelegenen Abschnitte des Geburtskanales. Man macht die Beobachtung, daß in den ausgesprochenen Graden der Beugehaltung und Streckhaltung das Durchlaufen der Abbiegung insofern eindeutig bestimmt ist, als die Fruchtwalze mit der Richtung, in welcher sie am leichtesten verbogen werden kann, oder in welcher sie infolge der aufgezwungenen Haltung sich auszubiegen oder abzubiegen das Bestreben mitbringt, in die aufgezwungene Verbiegungsrichtung sich dreht. Der ausgesprochen gebeugte Kopf überwindet die Biegung des Geburtskanales unter unausgesetztem Übergehen von der Beugung in die Streckung. Der ausgesprochen gestreckte Kopf nimmt die Biegung unter unausgesetztem Übergehen von Streckung in Beugung. Zwischen diesen beiden durch die Voraussetzung der ausgesprochenen Beugehaltung und Streckhaltung eindeutig bestimmten Fällen stehen Grenzfälle mit von vornherein zweideutig bestimmter oder unbestimmter Drehung.

Ein geringer Grad oder ein Fehlen des Unterschiedes in der Biegsamkeit involviert eine Biegung in unbestimmter Richtung und damit eine unbestimmte Drehung, d. h. ein Hin- und Herschwanken. Die Fruchtwalze versucht, bald mit der Rückenfläche, bald mit der Brustfläche sich schoßfugenwärts zu drehen und entschließt sich endlich für die eine oder andere Richtung, in der Mehrzahl der Fälle immer noch für die Drehung der Nackengegend nach vorne und das Passieren der Biegung des Geburtskanales im Übergang zur Streckung, nur in sehr seltenen Fällen für das Passieren der Biegung in zunehmender Beugung. In einzelnen Fällen dieser Art bleibt eine ausgesprochene Drehung überhaupt aus und der Kopf macht quer stehend in Lateralflexion die Biegung durch.

Nach dem Verlauf, d. h. nach der Art der Reaktion auf die zugemutete Biegung kann man also drei Typen der Geburt in Kopflage unterscheiden:

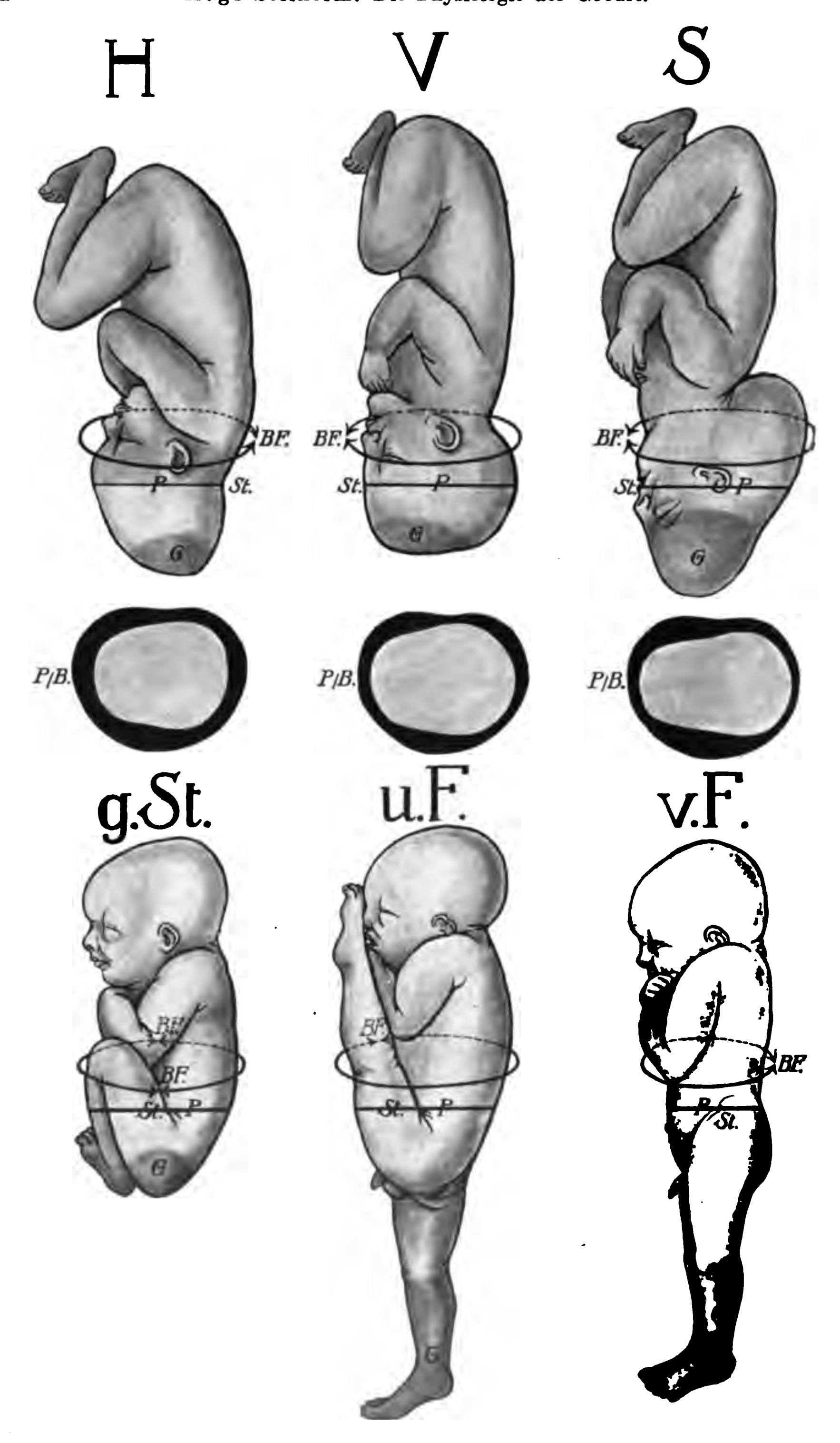
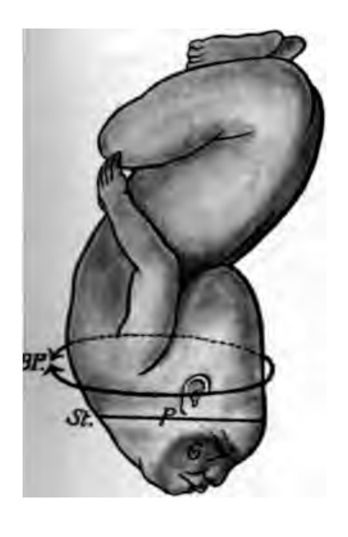

H
V
S
BF.
BF.
BF.
P
St.
St.
P
St.
P
G
G
G
P/B.
P/B.
P/B.
g.St.
u.F.
v.F.
BF.
BF.
St.
P
G
BF.
St.
P
G
BF.
P
St.

Fig. 194.

G



e.St.





P/B.

n.K.



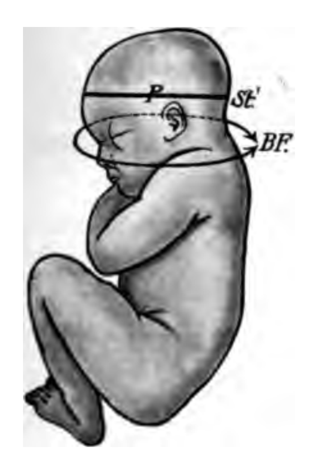


Fig. 194.

Schematische Darstellung der Haltung des vorangehenden Fruchtpoles, der Leitstelle und zugleich des Sitzes der Geburtsgeschwulst (*G*), des Stemmpunktes am unteren Schoßfugenrande (*St*), des maßgebenden Planums (*P*), seines Verhältnisses zum Beckeneingange (*P/B*) und der Lage des Biegungsfacillimum zwischen vorangehendem Fruchtpol und nachfolgendem Rumpfteil (*BF*.), bei Hinterhauptslage (*H*), Vorderhauptslage (*V*), Stirnlage (*S*), Gesichtslage (*G*), einfacher Steißlage (*e. St*), gedoppelter Steißlage (*g. St*), unvollkommener Fußlage (*u. F.*) und vollkommener Fußlage (*v. F.*), sowie dieser Verhältnisse soweit sie noch am nachfolgenden Kopfe (*n. K*) in Betracht kommen.

1. Primäre Beugehaltungen, bei welchen der Kopf sich während der Verbiegung der Fruchtwalze so dreht, daß er aus der Beugehaltung in die Streckhaltung übergeht.

2. Primäre Streckhaltungen, bei welchen der Kopf sich während der Verbiegung der Fruchtwalze so dreht, daß er in die Beugehaltung übergeht.

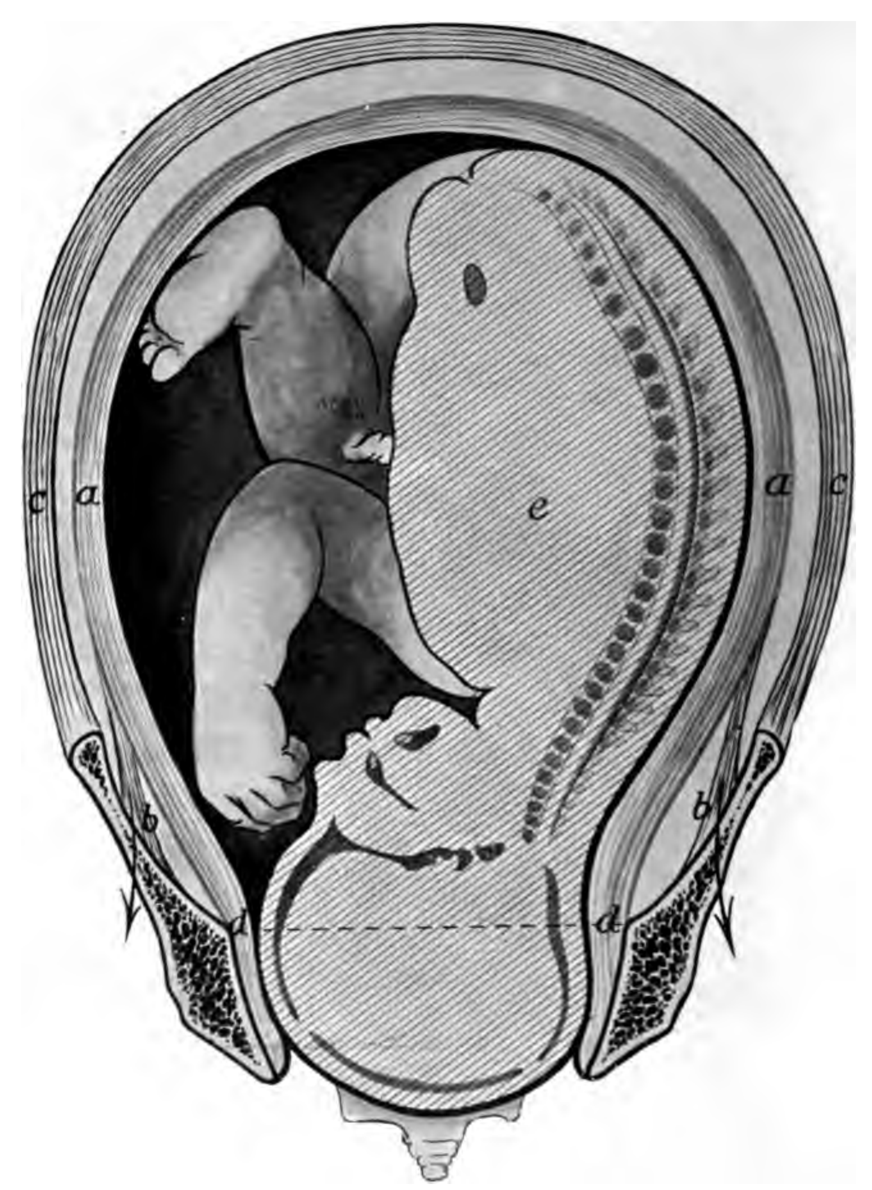


Fig. 195.

Kind in bequemer Haltung mit mäßig gestreckter Halswirbelsäule. *a* Uteruswand; *b* Ligamenta teretia; *c* Bauchpresse; *d d* Terminalebene, in welcher das maßgebende Planum suboccipito-frontale eingestellt ist; *e* Frucht. Abdichtung des Gebärapparates durch die Anlagerung des Berührungsgürtels an den größten Umfang des Kopfes und Abschluß des Beckeneinganges durch den aufgeweiteten Geburtskanal.

3. Primär oder sekundär wenig differente oder indifferente Haltungen, bei welchen es von vornherein unbestimmt ist oder im Laufe der Geburt unbestimmt wird, ob sich der Kopf so dreht, wie es die primären geringen Grade der Beugehaltungen oder Streckhaltungen voraussehen lassen, oder ob er sich überhaupt dreht oder in unerwarteter Richtung bewegt.

Die Art der Drehung ist um so bestimmter und ihre Energie um so größer, je ausgesprochener die Beuge- oder Streckhaltung ist, die der Kopf von vorn-

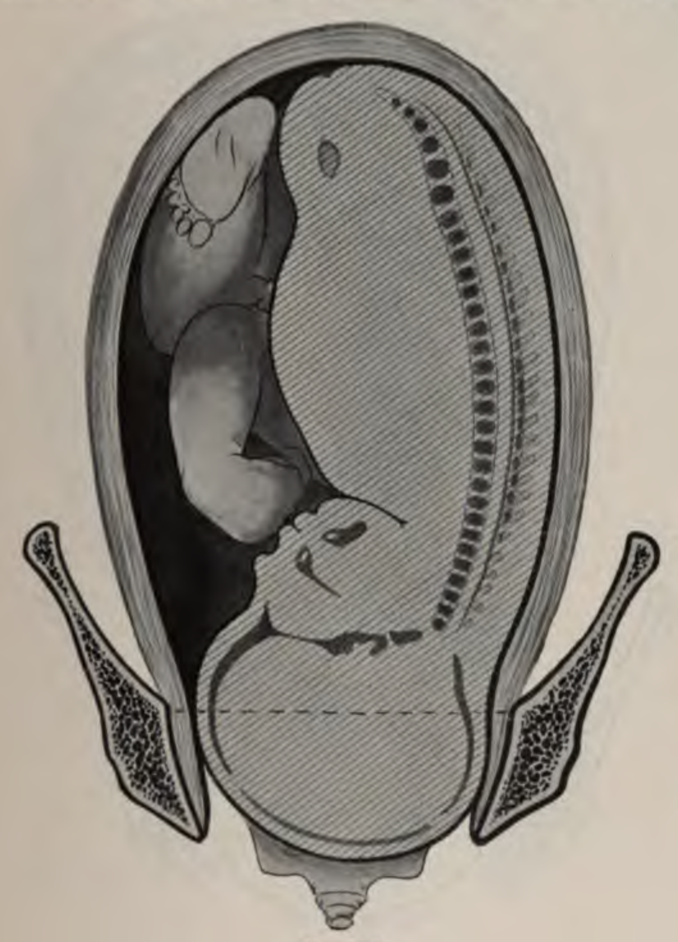


Fig. 196.
Beugung der Halswirbelsäule gegen den feststehenden Kopf in der Wehe und nach Abfluß des Fruchtwassers.

herein im geraden Abschnitt des Geburtskanales einzunehmen gezwungen war, und je ausgesprochener der im gebogenen Abschnitte des Geburtskanales hinzutretende Zwang zur Verbiegung sich gestaltet. Je geringer der Zwang zur vorläufigen Beugung oder Streckung im geraden Abschnitte des Geburtskanales, sowie der nachfolgende Zwang zur Verbiegung im gebogenen ausgesprochen sind, um so weniger ist eine bestimmte Drehung zu erwarten.

Wäre man vor der eintretenden Verbiegung und der darauf antwortenden Reaktion des Kindes in der Lage, die zu erwartende Reaktion durch Unter-

ziehung von Mutter und Kind exakt festzustellen, so würde die scharf abgrenzende, diagnostische Einteilung der Kindslagen wenig Mühe bereiten. Gehörte doch nichts weiter dazu als eine richtige Abschätzung der Richtung der leichtesten, in hohem Grade von der Haltung abhängigen Biegsamkeit der Frucht, sowie des von der Mutter verlangten Biegungsgrades. Beim Kinde sind wir zur Beurteilung der Richtung der leichtesten Biegsamkeit und damit der

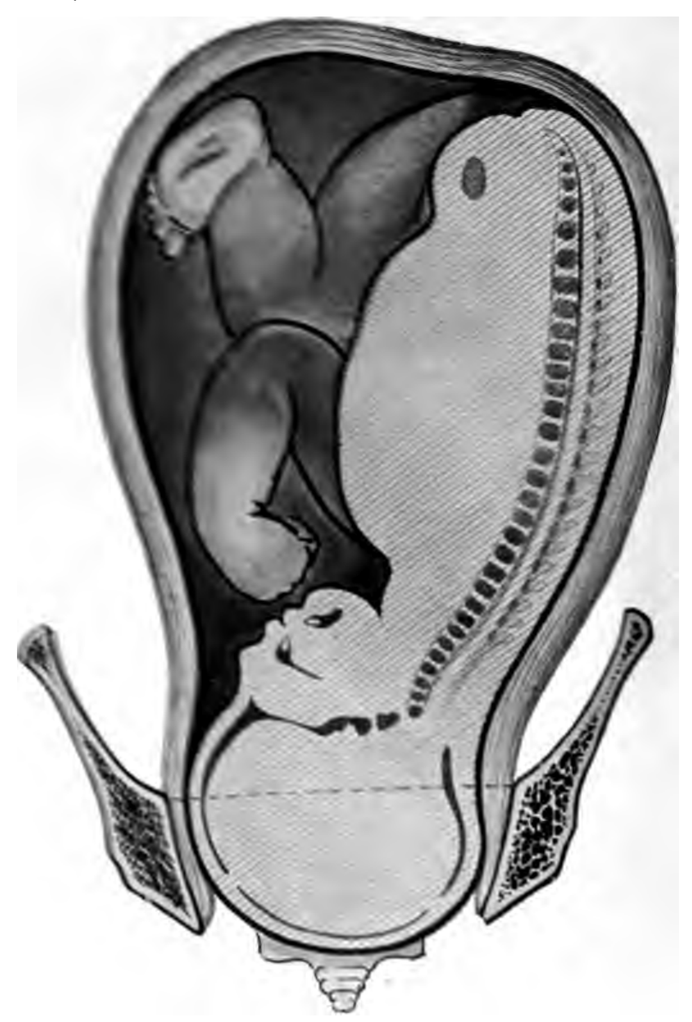


Fig. 197.
[illegible] der Halswirbelsäule gegen den feststehenden Kopf in der Wehenpause und bei [illegible]. Beginnende Retraktion des Hohlmuskels nach der Bauchseite der Frucht.

Richtung der zu erwartenden Abbiegung nur fähig in den Fällen ausgesprochener Beugung oder Streckung, ohne daß wir uns freilich im Einzelfalle ein exaktes Urteil über den mit dieser gezwungenen Haltung verbundenen größeren Spannungsgrad und den bei langer Geburtsdauer unausbleiblichen Nachlaß der Spannung infolge Erschöpfung der Elastizität der gespannten Weichteile anmaßen können.

Weiterhin fehlen uns auch die Mittel, den Grad des Beugungs- oder Streckungswinkels exakt zu bestimmen. Denn bei der individuell etwas verschiedenen Situation der Fontanellen am Schädel ist der gegenseitige Höhenstand der Fontanellen zum mütterlichen Becken kein exakter Ausdruck dafür, in welchem Winkel die lange Achse des Kopfes zur Wirbelsäule des Kindes, also in welchem Haltungsverhältnis der Kopf zur kindlichen Wirbelsäule steht.

Es kommt weiterhin nicht allein auf den Grad der Beugung oder Streckung des Kopfes zur Wirbelsäule an, den wir ceteris paribus durch den Fontanellenstand schließlich einigermaßen bestimmen könnten, sondern auch auf den Grad der Beugung oder Streckung der Wirbelsäule zum Kopfe, welcher — gleichen Stand der Fontanellen vorausgesetzt — sehr verschieden sein kann (cf. Figg. 195, 196, 197). Dieses Verhältnis ist oft nicht einmal durch Kombination der inneren und äußeren Exploration, geschweige durch Touchieren allein, exakt festzustellen. Selbst wenn die Fontanellen in gleicher Höhe stehen, also eine indifferente Haltung vermuten lassen, kann durch Verschiebung der Wirbelsäulenachse zur Kopflängsachse beim Einrücken des Kindes in den geraden Abschnitt des Geburtskanales oder bei der Wehe, gegenüber dem Zustand der Wehenpause, eine beträchtliche Änderung im Sinne einer reell vermehrten Beugung eintreten (Fig. 196). Umgekehrt mag dem touchierenden Finger, infolge des relativen Tiefstandes der kleinen Fontanelle zur großen, eine Beugung des Kopfes gegen die Wirbelsäule vorzuliegen scheinen, obgleich in Wirklichkeit eine Beugung der Wirbelsäule zum Kopfe nicht vorhanden ist (Fig. 197).

Bei der Mutter bemerken wir durch eine auf die Feststellung des Verbiegungszwanges gerichtete Untersuchung gleichfalls nur grobe Unterschiede. Jedenfalls bestehen in der Ausbildung der Biegung des Geburtskanales nicht unbeträchtliche individuelle Verschiedenheiten.

Die vielen Bezeichnungen für die Kindslagen, gerade im Bereich des Überganges von der Streckhaltung zur Beugehaltung, verdanken ihren Ursprung zweifellos der Unzulänglichkeit der gebräuchlichen diagnostischen Merkmale für die Vorausbestimmung des zu erwartenden weiteren Geburtsverlaufes. Die Unsicherheit wurzelt hauptsächlich in der Unmöglichkeit, in Grenzfällen lediglich aus dem Stande der Fontanellen zum Becken die Haltung des Kopfes zur Wirbelsäule unter allen Umständen zuverlässig zu rekonstruieren. Die Annahme, daß bei tieferem Stande der kleinen Fontanelle eine Beugung, bei tieferem Stande der großen Fontanelle eine Streckung und bei gleich hohem Stande beider Fontanellen eine indifferente Haltung vorhanden sein müsse, trifft gewiß für viele Fälle zu, selbst da, wo nur geringe Unterschiede im Höhenstande in Betracht kommen.

Jedoch gilt dieses Zeichen darum nicht ein für allemal, weil die Zuverlässigkeit der Rückschlüsse vom Fontanellenstande im Becken auf die Haltung des Kopfes zum Rumpfe geringer ist, als man im allgemeinen anzunehmen pflegt, wie es die orthodiagraphischen Feststellungen der individuell wechselnden Situation der großen und kleinen Fontanelle zur Schädelbasis, insbesondere der Stelle, welche mit der Wirbelsäule artikuliert, erkennen lassen.

Beim Neugeborenen bestehen ferner, ähnlich wie beim Erwachsenen, in bezug auf die gewohnte bequeme, ungezwungene Haltung des Kopfes zur Wirbelsäule an sich große individuelle Schwankungen. Ihre Breite kann sich durch eine längere Zeit eingenommene Haltung (in der Schwangerschaft und unter der Geburt) nach der Richtung des stattgehabten Zwanges noch ausdehnen. Bei den Rückschlüssen aus dem gegenseitigen Höhenstande der beiden Hauptfontanellen auf die Haltung des Kopfes ergeben sich gelegentlich Ungenauigkeiten, welche in der Unzulänglichkeit der Untersuchungsmethode begründet sind. Solche Ungenauigkeiten ge-

nügen, uns über das Spannungsverhältnis des Kopfes zum Rumpfe in den Grenzfällen soweit im unklaren zu lassen oder sogar zu täuschen, daß die Drehung gelegentlich einmal nach der anderen Richtung geht, als wir annehmen zu sollen geglaubt haben. Mit anderen Worten: in einem Falle, wo man schon Beugehaltung diagnostizieren zu dürfen glaubte und auf eine Drehung des Hinterhauptes nach vorn rechnete, stand der Kopf in Wirklichkeit noch in indifferenter Haltung oder sogar in leichter Streckhaltung und reagierte demgemäß mit der Drehung auch unbestimmt oder nach der Richtung der Streckhaltung hin, also in anderer Richtung als wir erwartet haben. Zur Unsicherheit des Rückschlusses vom Fontanellenstand auf das Verhältnis des Kopfes zum nachfolgenden Rumpfe an sich gesellt sich eine weitere in den Untersuchungsbedingungen begründete Täuschungsquelle. Für den per vaginam eindringenden Finger ist der nach vorn gedrehte Kopfteil leichter zu erreichen als der nach hinten stehende. Aus dieser leichteren Erreichbarkeit der nach vorne bewegten Fontanelle auf ihren tieferen Stand zu schließen wäre falsch, und doch wird dieser Fehler von Anfängern nicht selten gemacht. Maßgebend ist nur das räumliche Verhältnis beider Fontanellen zur Terminalebene oder zum knöchernen Beckenboden.

Die Art der Reaktion — also der Verlauf der Geburt — muß aber, auch wenn wir nicht immer in der Lage sind, ihn exakt vorauszubestimmen, das ausschlaggebende Einteilungsprinzip der Geburten bleiben.

Zur Geburt in Beugehaltung rechnen im allgemeinen die „prononzierte Hinterhauptslage", die „Hinterhauptslage", „Schädel- und Hinterscheitellage".

Zur Geburt in Streckhaltung rechnen im allgemeinen die „Vorderhauptslage", „prononzierte Vorderhauptslage", „Vorderscheitellage", „Vorderkopflage", „Vorderscheitelstirnlage", „Stirn- und Gesichtslage".

Zur Geburt in indifferenter Haltung gehören die „Mittelscheitellagen", auch manche Anfangsstadien von „Hinterhaupts-" und „Vorderhauptslage". Doch dauert dieses indifferente Verhalten gewöhnlich nur bis zum Zwange zur Verbiegung. Dann entscheiden sich die meisten in indifferenter Haltung begonnenen Geburten entweder — und das ist häufiger — zur Vollendung nach Art der Beugehaltung oder seltener zur Vollendung nach Art der Streckhaltung. Nur in ganz wenig Fällen machen die Kinder die Biegung in indifferenter Haltung, also mit Lateralflexion der Halsgegend durch, führen somit die Geburt in indifferenter Haltung in der Mitte zwischen Beugung und Streckung wirklich vollkommen zu Ende. Wie es innerhalb der Breite der ausgesprochenen Beuge- und Streckhaltung nach jeder Richtung ineinander übergehende Grade gibt, so finden sich auch solche Übergänge an der Grenze von Beugung zur Streckung.

Der Verlauf, d. h. die Reaktion des Kindes auf die Zumutungen im geraden und gebogenen Abschnitte des Geburtskanales, gibt der Geburt ihren Charakter und der Bezeichnung der Kindslage ihren prognostischen Wert.

Wir müssen dem Verlaufe der Geburt in Beugehaltung des Kopfes, von welcher wir als der gewöhnlichen physiologischen Art ausgegangen sind und die wir im ersten Kapitel eingehend geschildert haben, zunächst hinzufügen die Beschreibung der Geburt in Streckhaltung und in indifferenter Haltung, und zwar bei letzterer sowohl die Fälle, bei welchen sich die indifferente Haltung nur im geraden Abschnitte der Geburtswege findet, als auch diejenigen, bei welchen die indifferente Haltung auch durch den gebogenen Abschnitt des Geburtskanales anhält.

II. Die Geburt in Streckhaltung des Kopfes: „Gesichtslage", „Stirnlage", gewisse Formen von „Vorderhauptslage".

Der Grad der Streckhaltung des Kopfes zum Rumpfe wird dem tastenden Finger durch den im Becken erreichbaren Teil des vorangehenden Kopfes kenntlich gemacht. Der höchste Grad ist die Gesichtslage, der schwächere die Stirnlage und ein geringer Grad kann sich schon bei Vorderhauptslage finden. Es ist nichts ungewöhnliches, daß während der Geburtsbeobachtung, insbesondere unterm Widerstande des Beckenverschlusses, wenn der Zwang zur Verschmächtigung der Frucht erneut einsetzt, ein Grad der Streckung in den nächst höheren übergeht, z. B. die Vorderhauptslage in die Stirnlage, daher der Name „Vorderhauptstirnlage", oder, was noch häufiger vorkommt, die Stirnlage in die Gesichtslage, daher der Name „Stirngesichtslage".

Wie sehr die Geburt in Streckhaltung von der Artikulation des Kopfes nahe dem hinteren Ende seines Längsdurchmessers und der primären Haltung der Längsachse des Kopfes zur Rumpfachse abhängt, sieht man an den Haussäugetieren, bei welchen der Kopf fast mit dem hinteren Endpunkte seiner Längsachse am Halse ansetzt und es infolgedessen, im Gegensatze zum Menschen, regelmäßig zur Geburt in Streckhaltung, Gesichtslage, zur Schnauzengeburt kommt.

Alle Streckhaltungen sind in bezug auf den Geburtsverlauf insofern eindeutig bestimmt, als bei der Verbiegung im Geburtskanale die Richtung, in welcher der Kopf aus seiner Streckung in die Beugung zwecks Entstreckung übergehen kann, schoßfugenwärts gedreht wird. Umgekehrte Drehungen schließen, wenigstens in den höheren Graden von Streckhaltung der Stirn- und Gesichtslage, wenn nicht besonders günstige räumliche Bedingungen oder Formbarkeitsverhältnisse vorliegen, wenn insbesondere die Biegsamkeit der Frucht nicht sehr hochgradig ist, die Geburt aus und sind pathologisch. Immerhin können sie zu einem guten Ende geführt werden, wenn durch Kunsthilfe die Drehung zur Entstreckung erfolgt.

Für die Diagnose der **Gesichtslage** und der Deflexionslagen überhaupt bietet schon die äußere Untersuchung wichtige Anhaltspunkte. Das Hauptsächliche ergibt sich aus dem Haltungsunterschied des Kindes gegenüber der Beugehaltung (cf. Fig. 194 G). Auf der Seite des Nackens ist ein Absatz deutlich fühlbar, gelegentlich auch sichtbar, eine Art einspringender Winkel zwischen Hinterhaupt und Rücken, als unverkennbarer Ausdruck der Streckhaltung des Kopfes.

Die kindlichen Herztöne werden, entsprechend der unmittelbaren Anpressung der Brust des Kindes an die Uteruswand, an der kindlichen Brustseite deutlicher gehört als an der von der Uteruswand mehr entfernten Rückenseite. Gelegentlich kann man sogar das Klopfen des kindlichen Herzens an der Brustseite durch die Uteruswand hindurch fühlen. Bei sehr günstigen Untersuchungsbedingungen sind auch noch weitere Einzelheiten der abnormen Fruchthaltung durchzutasten: Im Gebärmuttergrunde findet man neben dem Steiß, aber mehr gegen die Rückenseite hin, kleine Teile, nämlich die infolge der auf die ganze Frucht verteilten Streckung aus ihrer normalen Lage gebrachten unteren Extremitäten. Der Rumpf läuft vom Steiß etwas schräg nach der gegenüberliegenden Beckenseite herunter. Über dem einspringenden Winkel zwischen Hinterhaupt und Nacken sind gelegentlich die bei der Vorwölbung der Brust mehr rückenwärts geschobenen Arme zu tasten. Die äußere Untersuchung ist für die Praxis deshalb so außerordentlich wertvoll, weil sie von vornherein auf das Bestehen einer Streckhaltung aufmerksam macht. Wer

mit dem Verdachte auf Vorhandensein einer Streckhaltung an die innere Untersuchung herantritt, dürfte gegen die nicht seltene Verwechslung der Gesichtslage mit der Steißlage gefeit sein.

Der äußere Befund gewinnt um so mehr an Bedeutung, als man bei der inneren Untersuchung im Anfang der Geburt den vorliegenden Teil häufig noch recht hochstehend findet und schwer erkennen kann.

Die Diagnose des Gesichtes wird bei der inneren Untersuchung aus dem Zusammenhalte der tastbaren Weichteile und Knochenteile gestellt (Figg. 194 G und 198). Man muß darauf ausgehen, der Reihe nach zu erkennen: Stirn mit Stirnnaht, daran anschließend die prallen Augäpfel, überwölbt von den harten Orbitalrändern, zwischen ihnen die harte Nasenwurzel mit dem sich anfügenden beweglichen, durch die beiden Löcher ausgezeichneten, weichen Nasenzipfel; ferner den Mund mit den scharfen Alveolarfortsätzen und den das Gesicht abschließenden, winkeligen Knochenvorsprung des Kinnes.

Bei Gesichtslage kann, weil dabei der vulnerabelste Kopfteil vorliegt, eine möglichst schonende Betastung nicht eindringlich genug empfohlen werden. Verpönt ist und bleibt, im Kindsmunde mit dem Finger herumzufahren, um Saugbewegungen hervorzurufen, zur Feststellung, ob man sich wirklich im Munde befinde oder ob das Kind lebe. Derartige, wegen der möglichen Auslösung vorzeitiger Atmung gefährliche Experimente sind durch die übrigen für das Gesicht gegebenen diagnostischen Anhaltspunkte überflüssig gemacht. Das Leben des Kindes kann auf unschädlichere Weise durch äußere Untersuchung mittels Auskultation festgestellt werden!

Die Streckhaltung der Frucht widerspricht der eindeutigen Bestimmtheit der Geburt in Beugehaltung. Sie kommt durch störende Faktoren schon in der Schwangerschaft (z. B. Kropfbildung) oder erst im Anfange der Geburt (Entstehung der Streckhaltung aus Querlagen und Schieflagen) bei Umwandlung der seitherigen mehr oder weniger ungezwungenen Schwangerschaftshaltung in die gezwungene Geburtshaltung zustande. Die längsovale Gestalt des Kopfes mit der vom Hinterhaupte zum Gesichte ziehenden Längsachse und die nicht zu weit von der Mitte dieser Längsachse stattfindende Artikulation des Kopfes mit der Wirbelsäule bringt es im weiteren Verlaufe der Geburt mit sich, daß beim Einrücken in den Geburtskanal, bei Neigung zur Beugung der Hinterhauptspol, bei Neigung zur Streckung der Gesichtspol tiefer gedrückt wird. Wir sehen im Anfange der Geburtsbeobachtung fast stets einen geringeren Grad von Streckung, mehr eine Stirnlage. Da der Kopf aus der ungezwungenen Beugehaltung oder indifferenten Haltung allmählich in die Streckhaltung übergeführt wird, so ist bestimmt anzunehmen, daß er als Anfangs- oder Übergangsstadium auch die Vorderhauptslage durchmacht, und erst allmählich, unter Tiefertreten des Gesichtes und Zurückhaltung der Stirn, in die maximale Streckung, also in die vollkommene Gesichtslage übergeht. Diese Auffassung vom Zustandekommen der Streckhaltung findet im Experimente am Neugeborenen eine gewisse Bestätigung[1]).

Von den namentlich mit Stirnlage beginnenden Streckhaltungen verharren nur etwa 10% in der Stirnlage, die anderen 90% gehen im Laufe der Geburt in Gesichtslage über. Wenn die Gesichtslage auch einen größeren Kraftaufwand zum Erzwingen der hochgradigen Streckung verlangt, so bedeutet sie doch eine Querschnittsverminderung insofern, als das bei der Gesichtslage maßgebende Planum trachelo-parietale kleiner und wegen der Weichteile am Halse leichter konfigurabel ist, als das größere und wegen seiner allseitigen Knochenumrahmung starrere, für die Stirnlage maßgebende

[1]) cf. Sellheim, Die Beziehungen des Geburtskanales und Geburtsobjektes zur Geburtsmechanik. Leipzig 1906. Georg Thieme. S. 74.

Planum maxillo-parietale (cf. Figg. 194 S u. 214). Das Planum trachelo-parietale ist an Größe nicht wesentlich von dem bei Geburt in Beugehaltung funktionierenden Planum suboccipito-frontale (Figg. 194 H u. 214) verschieden, während zwischen diesem und dem Planum maxillo-parietale ein recht beträchtlicher Unterschied besteht.

Die Gesichtsgeburt verläuft, abgesehen davon, daß statt der Beugung eine Streckung mit ihren weiteren Konsequenzen der Weichteilspannungen an der entgegengesetzten Halsseite sich ausbildet, nach dem gleichen Schema wie die Geburt in Hinterhauptslage.

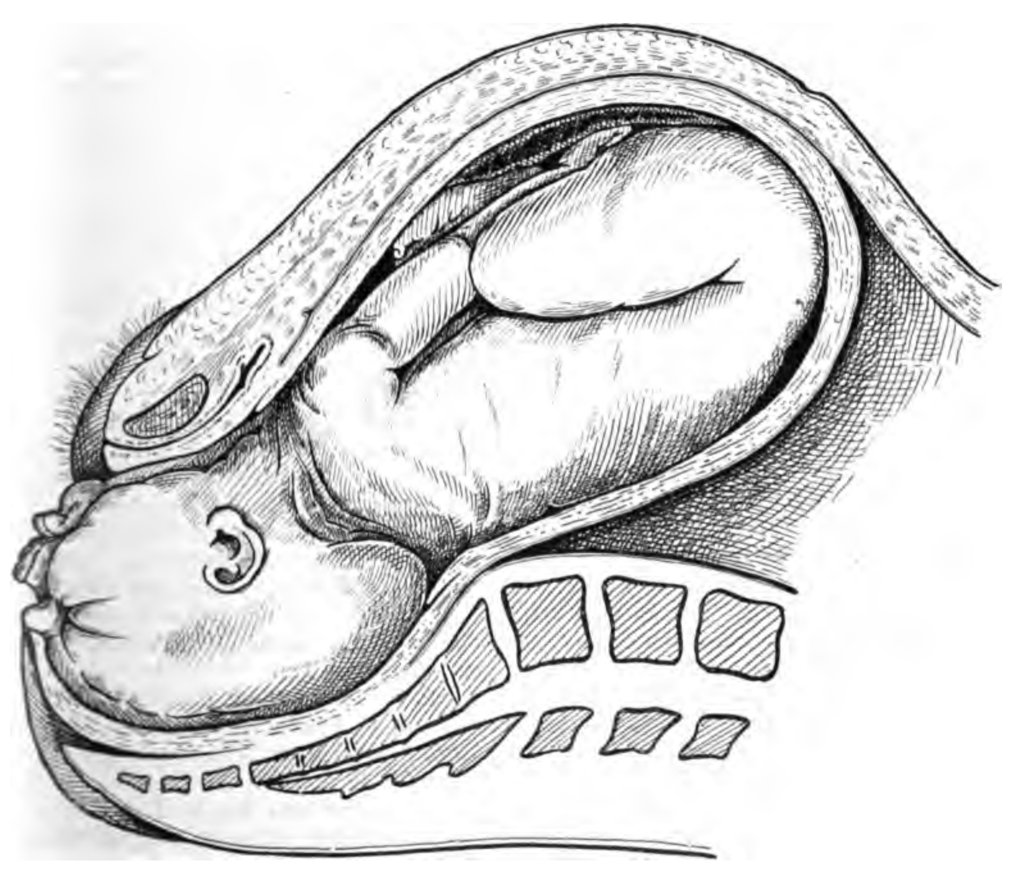


Fig. 198.
Geburt in Gesichtslage.

Wie dort die Beugung gesteigert wird durch zunehmende Zentrierung des Hinterhauptspoles, so wird hier die Streckung forciert durch zunehmende Zentrierung des vorangehenden Gesichtspoles. Die Gesichtslänge tritt in den queren Durchmesser des Beckeneingangs. Das bei erster Lage rechts, bei zweiter Lage links gerichtete Kinn dreht sich während oder vor dem Übergange des Kopfes aus dem geraden in den gebogenen Abschnitt des Geburtsweges von der Seite her nach vorne (Fig. 198). Die Trachealgegend kommt als Stemmpunkt an den unteren Schoßfugenrand zu stehen. Nun wird, unter Übergang der äußersten Streckung in die Beugung, also unter sogenannter Entstreckung,

die Biegung des Geburtsweges genommen, wobei die noch fehlenden Teile des Gesichtes, Stirn, Scheitel und schließlich das Hinterhaupt über den Damm treten. Der Rumpf folgt wie bei Schädellage.

Die Drehung des Kinnes nach vorne vollzieht sich oft erst sehr spät. Das Gesicht bleibt oft lange und tief quer stehen. Die Erklärung dafür liegt darin, daß der in Streckhaltung verformte Kopf meist viel länger ist als der in Beugehaltung verformte (Figg. 194 und 198); daß die Übergangsstelle von Schädel zu Rumpf, auf welche es bei der die Drehung veranlassenden Abbiegung ankommt, von der Leitstelle des Kopfes aus gerechnet, viel höher stehen muß als bei Schädellage (Figg. 194 und 198), und darin, daß die Verbindung zwischen Kopf und nachfolgendem Rumpfe infolge der äußerst gezwungenen Haltung an sich viel weniger schmiegsam und biegsam ist, als bei der weit weniger von der Natur abweichenden Haltung in Hinterhauptslage. Schließlich ist die Reibung zwischen den umgebenden mütterlichen Weichteilen und dem in seinem Umfange mit Unregelmäßigkeiten besetzten Planum trachelo-parietale größer als an der glatten Zirkumferenz des Planum suboccipito-frontale.

Jede Drehung des Kinnes nach hinten führt zum Stillstande der Geburt. An der Gültigkeit dieser Regel ändern auch nichts die Ausnahmen, bei denen gelegentlich einmal, besonders wenn das Kind klein und in jeder Richtung leicht biegsam ist, oder sehr günstige räumliche Verhältnisse von seiten der Mutter aufs höchste ausgenutzt werden können, die Geburt mit dem Kinn nach hinten vollendbar ist. Das sind Raritäten, welche den Geburtshelfer nicht verleiten dürfen, diesem abnormen Vorgang mit Vertrauen auf einen glücklichen Ausgang entgegenzusehen.

Das in Gesichtslage geborene Kind (Fig. 194 G) zeigt die unverkennbaren Spuren gewaltsamer Umformung in Streckhaltung noch lange Zeit. Der Kopf steht in starker Streckung zum Rumpfe und ist hierbei auffallend in die Länge gezogen, dolichocephal gestaltet, und in dem zur langen, in den Geburtsweg zentrierten Achse senkrecht stehenden trachelo-parietalen Umfange stark geschnürt. Die Gegend der großen Fontanelle zeigt eine Einsattelung. Die beiden Scheitelbeine sind mit ihren Vorderrändern unter das Niveau der Stirnbeine gedrückt, oder, richtiger gesagt, die Stirnbeine sind mit ihren Rändern davorgetreten. Das ursprünglich mehr nach vorn gerichtete Stirn- und Scheitelbein ist über und vor das nach hinten gelegene gequollen.

Das Gesicht wird infolge seiner Neigung zur Schwellung durch die oft enorm ausgebildete Geburtsgeschwulst in hohem Grade verunstaltet. Die Geschwulst sitzt auf der ursprünglich nach vorn gerichteten Wange und greift von da auf die Lippen und Augenlider über (Fig. 194 G u. 198). Stärkere Grade der Schwellung führen zu Funktionsstörungen an Augen und Mund. Das Kind kann die Lidspalte nicht öffnen und mit dem Munde nur schlecht saugen, besonders dann nicht, wenn eine stärkere Anschwellung der Zunge das Schließen verhindert. Die Schilddrüse ist infolge des starken Druckes der hinteren Schoßfugenfläche gegen die Kehlgegend angeschwollen und täuscht häufig eine wirkliche Struma vor. Retrobulbäres Ödem und Bluterguß bewirken gelegentlich Protrusion des Bulbus und Lagophthalmus.

Die Dauer der Gesichtsgeburt braucht, sofern besonders starke Widerstände von seiten eines engen Beckens nicht vorliegen, gegenüber der Schädellage nicht wesentlich verlängert zu sein. Manche Gesichtsgeburten verlaufen sogar auffallend schnell.

Die Gesichtsgeburt ist jedoch viel gewaltsamer für Mutter und Kind, infolgedessen auch gefährlicher. Die mütterlichen Weichteile, insbesondere der Damm, werden stärker in Anspruch genommen, häufiger und in höherem Grade zerrissen. Das gilt übrigens für alle Grade der Geburt

in Streckhaltung, daher ich diese Punkte hier insgesamt auf einmal besprechen kann. Dem Kinde droht bei der langen Geburtsdauer durch den die Blutzirkulation hemmenden Druck auf die Trachealgegend infolge venöser Hyperämie die Gefahr von Gehirnödem und Gefäßzerreißungen mit meningealen und zerebralen Blutergüssen. An den geschwellten zarten Hautstellen des Gesichtes finden sich häufiger als an der derben Schädelhaut im Bereiche der Geburtsgeschwulst subkutane Blutergüsse, Blasenbildungen und Verletzungen, welche freilich nicht selten die Folgen unsanfter Betastung bei ungeschickter und wegen des unsicheren Resultates ständig wiederholter Untersuchung sind. Kaltenbach hat auf das Vorkommen von queren Dehnungsstreifen an der Haut der Kehlgegend aufmerksam gemacht.

Alle diese Spuren der gewaltsamen Geburt in Streckhaltung verschwinden nach und nach. Doch vergehen oft viele Tage, bis alle Partien durch Verteilung des Ödems, Aufsaugung der Blutergüsse, elastische Nachwirkung in den verbogenen, verschobenen, gespannten und gedehnten Teilen in ihre natürliche Lage und ihr ursprüngliches Formverhältnis zurückgekehrt sind.

Wenn — nach den übrigens etwas veralteten Statistiken — auch etwa doppelt so viel Mütter und dreimal soviel Kinder bei der Gesichtsgeburt zugrunde gehen als bei der Schädellage, so ist doch darüber kein Zweifel, daß diese höheren Verlustziffern weniger auf Kosten des abweichenden Geburtsvorganges als solchen, als auf das dabei oft mitspielende enge Becken zurückzuführen sind. Das zu frühe und mangelhaft indizierte Operieren, statt des notwendigen Sichgeduldens gegenüber diesem von der Natur gewählten und von ihr häufig glücklich beendigten Abwege, mag das seinige zur Verschlechterung der Prognose für Mutter und Kind beitragen.

Der nächst niederere Grad der Streckhaltung, die **Stirnlage**, ist von dem höheren Grade, der Gesichtslage, in welche sie meist während der Geburt übergeht, durch die äußere Untersuchung nicht deutlich zu unterscheiden. Man hat dieselben Anhaltspunkte für die Streckhaltung wie dort. Bei der inneren Untersuchung fühlt man auf der einen Seite die Stirnnaht mehr oder weniger weit bis zur großen Fontanelle, nach der anderen Seite kommt man bis zur Nasenwurzel und zu den Augenhöhlenrändern. Die Mitte der Stirnnaht bildet den tiefsten Punkt, die Leitstelle. Maßgebend ist das Planum maxillo-parietale (Figg. 194 S und 214). Die stark gewölbte Stirn kommt zuerst unter der Schoßfuge hervor. Die Gegend der Nasenwurzel, des Jochbeins oder des Oberkiefers gelangt als Stemmpunkt an den unteren Schoßfugenrand, worauf dann Scheitel und Hinterhaupt über den Damm treten. Der Kopf steht auch hier geraume Zeit quer. Die Drehung der Oberkiefergegend nach vorne läßt oft lange auf sich warten. Die großen Schwierigkeiten der Geburt werden durch das lang anhaltende Zurückfedern des Kopfes in der Wehenpause zum Ausdrucke gebracht. Ganz ausnahmsweise erfolgt der Austritt des Kopfes quer oder, bei kleinem Kopfe, auch mit nach hinten gerichteter Stirn, wobei erst das Hinterhaupt unter der Schoßfuge hervorkommt und dann Stirn und Gesicht über den Damm nachfolgen.

Am geborenen Kopfe (Fig. 194 S) ist die Stirn stark vorgewölbt, die Stirnbeine springen in der Kranznaht über die zurückgehaltenen Scheitelbeine vor und das ursprünglich schoßfugenwärts gerichtete Stirn- und Scheitelbein haben vor dem kreuzbeinwärts gelegenen den Vorsprung gewonnen. Die Geburtsgeschwulst sitzt auf dem schoßfugenwärts gelegenen Stirnbeine und geht in größerer Ausdehnung und starker Ausbildung auf die andere Seite, sowie gesichtswärts auf die Nasenwurzel über.

Die Geburtsdauer ist erheblich verlängert und beträgt im Durchschnitte 30—34 Stunden, was um so mehr in die Wagschale fällt, als die Kinder meist unter Durchschnittsgröße sind. Daher gehen sie auch häufig zugrunde infolge der gewaltsamen und langdauernden Geburt. Die Verluste werden auf 25—30 % angegeben. Die Mütter sind mehr Weichteilquetschungen, Uterusrupturen und Dammrissen ausgesetzt, so daß ihrerseits 5—10% Todesfälle zu beklagen sind. Bei der Stirnlage kann man mit Rücksicht auf die seltene Möglichkeit eines glatten Verlaufes kaum noch von einer physiologischen Spielart der Geburt reden, sondern darf sie nur als einen Weg ansehen, auf welchem die Natur, unter besonderen Verhältnissen und mittelst gewaltiger Kraftanstrengung noch spontan und zur Not einen guten Erfolg für Mutter und Kind zeitigen kann. Während man bei Gesichtslage im allgemeinen keine Veranlassung hat, in den Gang der Natur einzugreifen, ist bei Stirnlage, sofern die räumlichen Verhältnisse nicht besonders günstige sind, häufig Hilfe geboten, indem man die Stirnlage in Hinterhauptslage, Beckenendlage oder wenigstens in die immerhin noch günstigere Gesichtslage überzuführen trachtet.

Den geringsten Grad der Streckhaltung des Kopfes im geraden und der Entstreckung im gebogenen Abschnitte des Geburtskanales sehen wir bei den **Vorderhauptslagen**, welche ähnlich dem Mechanismus der Stirnlage verlaufen. Wenigstens kann man oft konstatieren, daß der Kopf entweder von vornherein in leichter Streckung heruntergekommen, oder daß die vorübergehend wirklich oder scheinbar eingenommene Beugung, was sich nach dem Stand der Fontanellen allein schwer entscheiden läßt, nachträglich in leichte Streckhaltung übergegangen ist. Auf dem Beckenboden rotiert das Vorderhaupt nach vorne. An die Symphyse stemmt sich ein zwischen Nasenwurzel und großer Fontanelle gelegener, je nach dem Grade der Streckung wechselnder Punkt. Die große Fontanelle steht tief und nach vorn, etwa in der Mitte des Beckens, die kleine befindet sich hinten, hoch und ist schwer zu erreichen. Der Austritt des Kindes durch den gebogenen Abschnitt des Geburtskanales erfolgt ähnlich wie bei Stirnlage. Die Stirngegend gibt den Stemmpunkt ab; zuerst kommt das Hinterhaupt über den Damm durch Entstreckung, dann quillt, unter Wiederaufnahme der Streckung, das Gesicht unter der Schoßfuge heraus.

In anderen Fällen ist aus dem gegenseitigen Stand der Fontanellen eine deutliche Streckhaltung mangels geeigneter Untersuchungsmittel nicht exakt zu konstatieren, darf aber wenigstens für viele Fälle wegen der Geburt des Kopfes nach den für Streckhaltung charakteristischen Reaktionen schließlich wohl angenommen werden. Abgesehen davon, daß sich infolge des geringeren oder fehlenden Tiefstandes der großen Fontanelle in den Fällen geringgradiger Streckung eine der großen Fontanelle näher als bei hochgradiger Streckhaltung gelegene Stelle an den unteren Schoßfugenrand anstemmt, ist der Verlauf der gleiche wie bei den höheren Graden der Streckung. Der Scheitel stemmt sich gegen den unteren Schoßfugenrand und unter Entstreckung kommt erst das Hinterhaupt über den Damm, danach werden unter Streckung Stirn und Gesicht unter dem unteren Schoßfugenrand geboren. Je nachdem sich eine der Nasenwurzel oder der großen Fontanelle näher gelegene Stelle an den unteren Schoßfugenrand anstemmt, ist der Umfang des durchtretenden Planum verschieden. Im ersten Falle kommt ein dem Stirnlageplanum nahestehendes occipito-frontales, mit einem Umfange von etwa 34 cm, im zweiten Falle ein dem Hinterhauptsplanum nahestehendes suboccipito-frontales von ca. 32 cm zum Durchtreten.

Zwischen diesen beiden Arten oder Graden der Vorderhauptslage kommen gegen Ende der Geburt noch insofern Übergänge vor, als statt des anfänglich

am unteren Schoßfugenrande sich anlegenden, der Nasenwurzel näher gelegenen Punktes ein der großen Fontanelle näher gelegener sich anstemmt, wodurch statt des größeren Planum occipito-frontale das kleinere suboccipito-frontale sich einstellt.

Es erscheint durchaus ungezwungen, alle Geburten, welche nach dem Schema der Streckhaltung verlaufen, auch dazuzurechnen.

Wenn sich trotz ausgesprochener Streckhaltung, z. B. bei Gesichtslage, der Kopf gelegentlich verkehrt dreht, und er, einmal in der verkehrten Drehung engagiert, in dieser die Biegung des Geburtskanales durchhält, ebenso wie auch ausnahmsweise einmal der Kopf in Beugehaltung eine verkehrte Richtung einschlägt, so läßt sich dafür ein Grund in der geringen Spannung zwischen Kopf und nachfolgendem Körper finden.

Die erwartete Drehung bleibt aus, wenn der Unterschied in der Biegsamkeit nach der einen oder anderen Richtung bei relativ kleinen Kindern nicht groß, oder der Zwang zur Verbiegung aus irgendwelchen Gründen von seiten der Mutter herabgesetzt ist. Bei der Deutung dieser Fälle darf weiter nicht außer acht gelassen werden, daß für den schließlichen Verlauf der Drehung nicht mehr die durch die Einstellung in widerstrebender Haltung im Anfange der Geburt zu konstatierende hochgradige Spannung, sondern die durch die Geburtsdauer in der gezwungenen Haltung mehr oder weniger erschöpfte Elastizität der in Spannung versetzten Weichteile auf der vorderen oder hinteren Halsseite in Anschlag zu bringen ist.

Die Hauptursache für das Zustandekommen der Geburt in Vorderhauptslage, soweit sie nicht in einer mehr oder weniger verkappten Streckhaltung des Kopfes ihre Erledigung findet, müßte in einer indifferenten Haltung, also in einem sehr geringen Unterschiede der Biegsamkeit der Halsgegend in der Richtung der Beugung oder Streckung, zugleich einer sehr hochgradigen Biegsamkeit nach jeder Richtung von seiten des Kindes und einer Herabsetzung des Zwanges zur Verbiegung von seiten der Mutter zu suchen sein. Damit stimmt die Beobachtung, daß die Geburt in Vorderhauptslage besonders häufig bei mangelhaft gebildeten Früchten mit hoher Biegsamkeit nach der Richtung der Beugung und geringen Unterschieden zwischen der Biegsamkeit in Richtung der Beugung und in Richtung der Streckung vorkommt, und daß ferner von seiten der Mutter bei Vorderhauptslage mangelhaft entwickelte Biegung des Geburtskanales oder Abnutzung der Biegung des Geburtskanales bei Vielgebärenden mit schlaffen Weichteilen und besonders deutlich bei der zweiten Zwillingsgeburt für den abweichenden Verlauf verantwortlich gemacht werden können. Auch die ererbte, primäre, brachykephale Kopfform eines Kindes von Eltern mit brachykephalen Schädeln mag die Einstellung mehr nach der Richtung der Streckhaltung begünstigen (A. Müller). (Vgl. darüber den Abschnitt über die Geburt in indifferenter, spannungsloser Haltung des Kopfes S. 392.)

Für die Diagnose der Vorderhauptslage findet man bei der äußeren Untersuchung, ähnlich wie beim höheren Grade der Streckhaltung, nur geringer ausgesprochen und nur unter günstigen Untersuchungsbedingungen brauchbare Anhaltspunkte für die Streckhaltung. Auf der Seite des Vorderhauptes ist das in charakteristischer Weise von der Brust etwas entfernte Kinn als ein Vorsprung fühlbar (Müllerheim).

Die innere Untersuchung ist für die Diagnose der Anfangsgrade der Streckhaltung nicht ganz zuverlässig, weil der gegenseitige Höhenstand der Fontanellen dafür keinen völlig stichhaltigen Anhaltspunkt gibt. Immerhin mag der tiefere Stand der großen Fontanelle und ihre Annäherung an die vordere Beckenwand im allgemeinen als ein dafür verwertbares Zeichen gelten.

suchung der meist leicht zu führende Nachweis des Kopfes am entgegengesetzten Pole des Uterus. Die kindlichen Herztöne werden etwas höher als bei Schädellage, etwa in Nabelhöhe oder sogar oberhalb des Nabels, entsprechend der veränderten Lage des kindlichen Herzens zur mütterlichen Bauchwand, gehört.

Die äußere Untersuchung ist um so wichtiger, als im Beginne der Geburt, sowohl bei Mehrgebärenden als auch Erstgebärenden, das vorliegende Beckenende in der Regel für die innere Untersuchung noch recht hoch steht und schwer zu erkennen ist, sofern nicht schon frühzeitig ein vorgefallener Fuß seine Anwesenheit über dem Beckeneingange verrät. Ist der Steiß aber einmal so tief getreten, daß man mit dem Finger bequem an ihn heran kann, und gestattet die Erweiterung des Muttermundes die Betastung in einem größeren Umkreis, so fehlt es bei der inneren Untersuchung nicht an guten Anhaltspunkten für die Diagnose. Im allgemeinen ist der Steiß weicher als der Kopf, doch kann sich bei starker Spannung der Haut über den Nates dieser Teil ziemlich glatt und fest anfühlen und bei oberflächlicher Betastung Anlaß zur Verwechselung mit dem Kopfe geben.

Um den Steiß zu diagnostizieren sind seine Weichteile allein ziemlich unzuverläßlich.

Sichere Anhaltspunkte für den Steiß bilden die knöchernen Teile und das Verhältnis von Weichteilen zu diesen. Charakteristisch sind: das dreieckige Kreuzbein mit der medialen Reihe der Dornfortsätze und vor seiner federnden Spitze die Analgrube; weiterhin die abgerundeten Vorsprünge der Tubera ischiadica und, daran anschließend, der Schambogen mit der Schoßfuge. Darmbeinschaufeln und Darmbeinkämme sind öfters erreichbar. Das nicht selten in dickem Strome abgehende Mekonium leitet auf die richtige Fährte. Trotz dieser ausgezeichneten Merkmale wird in der Praxis häufig der Steiß mit dem Gesichte verwechselt.

Ein Eindringen in den Anus zur Feststellung des Vorhandenseins oder Fehlens der Sphinkterwirkung, sowie daraus des Lebens oder des Todes der Frucht, ist wegen der Gefahr von Weichteilverletzungen verboten und wegen der meist leicht nachweisbaren auskultatorischen Merkmale für das Leben des Kindes in der Regel überflüssig.

Bei der Betastung der Genitalien laufen oft Irrtümer unter. Sind Skrotum und Penis in die Höhe geschlagen, so werden nur zwei parallele Falten erreicht, welche leicht für Schamlippen angesehen werden. Umgekehrt können die großen Schamlippen durch die Geburtsgeschwulst wegen ihrer enormen Schwellungsfähigkeit so verunstaltet werden, daß sie männliche Geschlechtsteile vortäuschen.

Einen etwa vorliegenden Fuß erkennt man daran, daß der Fuß von dem Unterschenkel winkelig abgeht; er hat die rundliche Ferse, die Knöchel und die kurzen einander parallelen Zehen. Der Fuß macht meist stampfende, gelegentlich auch greifende (!) Bewegungen. Das Knie ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden seitlichen Kondylen des Femur die verschiebliche Patella und die scharfe vordere Kante der darunter beginnenden Tibia fühlbar sind. Unter günstigen Umständen kann man, der Extremität entlang, nach der einen Seite bis zum Fuß, nach der anderen Seite bis zum Becken hin tasten. Eine Verwechselung mit den oberen Extremitäten ist im Hinblick darauf auszuschließen, daß die Hand, im Gegensatze zum Fuße, in der geraden Fortsetzung des Unterarmes steht, längere Phalangen und den in charakteristischer Weise stärker separierten Daumen zeigt. Den Ellenbogen unterscheidet man von dem Knie durch den auf der Streckseite zwischen den beiden Oberarmkondylen feststehenden Knochenvorsprung des Olekranon. Unter

günstigen Umständen kann man die Extremität nach der einen Seite zur Hand, nach der anderen Seite zur Schulter hin verfolgen.

Je nach der Haltung der unteren Extremitäten zum Rumpfe unterscheidet man, ähnlich wie beim vorangehenden Kopfe, eine Einstellung des Beckenendes in Streckhaltung und Beugehaltung, und zwar ist ausschlaggebend für dieses Verhältnis lediglich die Beziehung der Oberschenkel zum Rumpfe (Fig. 194). Liegt der Steiß allein vor und sind neben ihm die Extremitäten gar nicht fühlbar, sondern gebeugt am Rumpfe in die Höhe geschlagen, so spricht man von Steißlagen kurzweg oder einfachen Steißlagen. Wenn man neben dem Steiß noch die Füße, insbesondere die Hacken erreichen kann, wobei aber doch die Oberschenkel gegen den Rumpf, die Unterschenkel gegen die Oberschenkel gebeugt sind, so nennt man diese Anordnung, im Gegensatze zu der einfachen Steißlage, eine gedoppelte Steißlage oder Steißfußlage. Ist ein Bein dagegen ganz ausgestreckt, das andere aber gebeugt, so hat man eine unvollkommene Fußlage, und zwar mit Vorfall des vorderen oder hinteren Fußes, sobald beide Füße vorgefallen sind aber eine vollkommene Fußlage. Außer den aufgezählten Lagen noch besondere Knielagen zu unterscheiden, dürfte sich erübrigen, weil diese, über kurz oder lang, zu Fußlagen werden. Wesentlich für den Verlauf ist nur, ob wir es mit einer Beugehaltung oder Streckhaltung der Oberschenkel zum Rumpfe zu tun haben.

Geburten in Beckenendlagen kommen in 3—4%, nach Ausschluß der Frühgeburten und Zwillinge nur in 2% vor. Davon entfällt etwa die eine Hälfte auf Steißlagen und Steißfußlagen, die andere auf Fußlagen, von welch letzteren $^2/_3$ unvollkommene und nur $^1/_3$ vollkommene sind. Die Stellung des Rückens nach links ist etwas häufiger als die nach rechts.

Der Geburtsvorgang ist bei Steißlagen und Steißfußlagen von dem bei unvollkommener und vollkommener Fußlage etwas verschieden, und zwar bezieht sich diese Verschiedenheit lediglich auf die Geburt des vorangehenden Kindsteiles.

Bei Steißlagen und Steißfußlagen, also bei Beugehaltung, kommt es im Geburtsbeginne gelegentlich zu „asynklitischer Einstellung“ d. h. die mediane Sagittalebene des vorliegenden Kindsteiles weicht etwas nach vorn oder hinten von der Frontalebene des mütterlichen Beckens ab. Beim Tieferrücken im geraden Teile des Geburtsweges tritt, ähnlich wie beim Kopfe, eine Zentrierung des Steißes in die Mitte des Beckens und des Uterusausführungsganges derart ein, daß die Oberschenkel gegen die Wirbelsäule gebeugt werden, wodurch die Steißbeinspitze mehr nach der Beckeneingangsachse rückt und auch der Asynklitismus aufgehoben wird. Die Hüftbreite tritt ungefähr im queren oder schrägen Beckendurchmesser ein, wobei der Rücken bald mehr nach vorn seitlich, bald mehr nach hinten seitlich gerichtet ist. Wie bei Kopflagen in der Regel die ursprünglich nach vorn gerichtete Hälfte und insbesondere ihre Mitte, z. B. bei Schädellage das ursprünglich nach vorn gerichtete Scheitelbein, über den übrigen Kopf vorgequollen zu sein pflegt, so gewinnt auch bei der Steißlage die nach vorn gerichtete Hälfte den Vorsprung durch Verschiebung entlang der vorgezeichneten natürlichen Trennungslinien der Beckenknochen, und steht, solange der Steiß in der Richtung der Beckeneingangsachse abwärts rückt, meist tiefer.

Sobald der Steiß dem Beckenboden sich nähert, oder auf dem Beckenboden angekommen ist, wird er durch die nunmehr beginnende Abbiegung des Geburtskanales nach vorn abgelenkt. Unter dem erwachenden Zwange zur Verbiegung dreht sich die ursprünglich schon etwas mehr nach vorn gerichtete Hüfte völlig nach vorn, und zwar in der Weise, daß das von den emporgeschlagenen Oberschenkeln auf der Bauchseite und von der Wirbelsäule an der

Rückenseite geschiente untere Rumpfende die unter diesen Umständen noch am leichtesten und ausgiebigsten zu bewerkstelligende Lateralflexion durchmacht. Die schoßfugenwärts gerichtete Hinterbacke erscheint unter der Symphyse und schneidet zuerst ein; die vordere Hüftgegend stemmt sich am unteren Schoßfugenrande an, worauf die kreuzbeinwärts gelegene Steißhälfte unter Entfaltung des Dammes durchschneidet (Fig. 199).

Die Geburt geht in Lateralflexion im Bogen um den unteren Schoßfugenrand mit ziemlich exakt nach der Seite gerichteter Rückenfläche weiter,

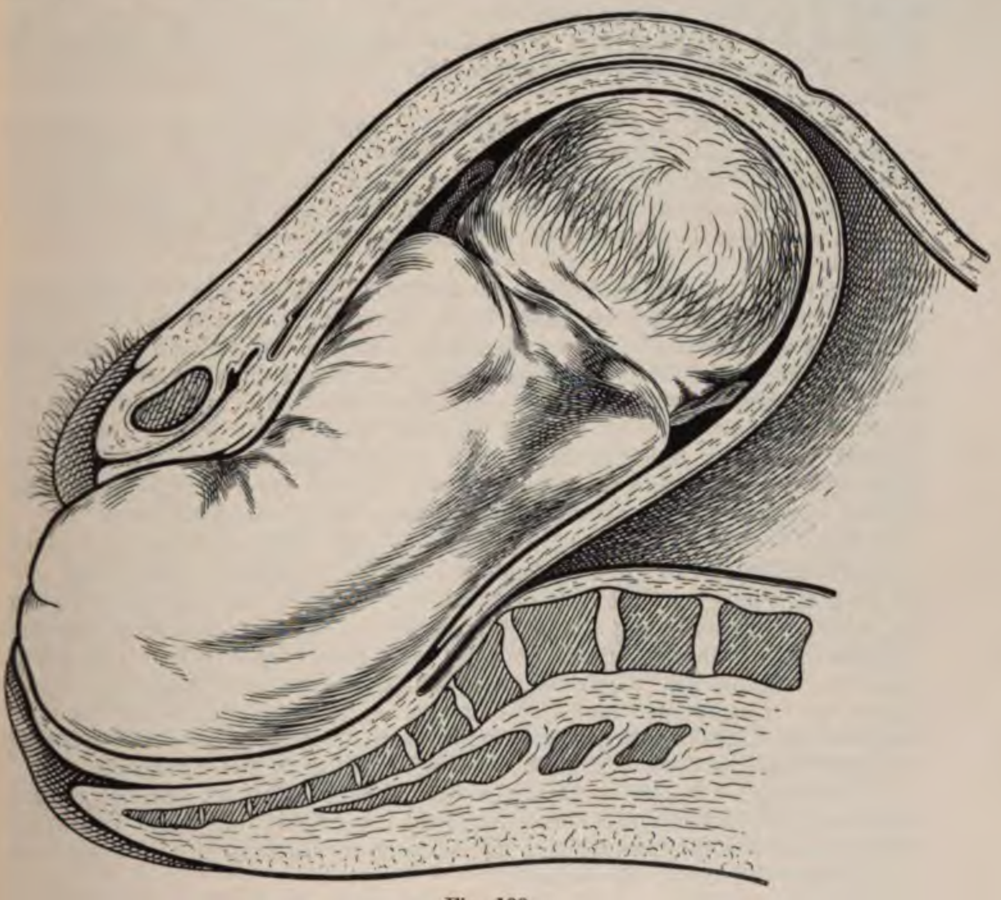


Fig. 199.
Geburt in Beckenendlage.

bis etwa die Nabelschnurinsertion sichtbar wird. Um diesen Zeitpunkt gleiten auch die stark gebeugten Oberschenkel heraus, gehen also unter einer Streckbewegung in ihre ungezwungene, mäßig gebeugte Haltung über, womit die Schienung des unteren Rumpfendes beendigt ist.

Mit Lockerung und Wegfall dieser Schienen des unteren Rumpfendes in Gestalt der angepreßten Beine, dreht sich der geborene Rumpf mit dem Rücken seitlich und nach vorn, was seinen Grund darin haben dürfte, daß sowohl dieser jetzt zur Verbiegung kommende, mittlere Rumpfteil sich am leichtesten im Sinne einer Vermehrung der Lordose im Becken-

ausgange biegt, als auch darin, daß die nachfolgende Schultergegend aus eigener Initiative mit ihrer Breite sich annähernd in den queren oder schrägen Durchmesser des Eingangs dreht. Sobald im Fortgange der Geburt die Schultergegend selbst zur Verbiegung im Beckenausgange gezwungen wird, dreht sich die Schulterbreite in den geraden Durchmesser des Beckenausganges, wobei die mehr schoßfugenwärts gerichtete Schulter zuerst ganz unter der Symphyse hervortritt und dann die kreuzbeinwärts gedrehte Schulter über den Damm schneidet.

Die Arme werden unter gewöhnlichen Umständen, ähnlich wie bei der Geburt in Kopflage, auf der Vorderfläche des Thorax angepreßt geboren. Diese Schienung der Schultergegend brustwärts durch die Arme und rückenwärts durch die Wirbelsäule läßt nur die Seitenkante, als die Richtung der leichtesten Biegsamkeit, frei.

Der mit dem Kinn auf die Brust gebeugte Kopf tritt mit dem seitwärts oder seitwärts hinten gerichteten Kinn in das Becken. Im gebogenen Abschnitt des Geburtsweges dreht sich das Gesicht kreuzbeinwärts, die Nackengegend als Stemmpunkt schoßfugenwärts. Nacheinander kommen Kinn, Gesicht, Stirn, Scheitel über den Damm und zuletzt gleitet das Hinterhaupt unter der Schoßfuge vor.

Bei *unvollkommener Fußlage* dreht sich, falls die dem vorangehenden, *gestreckten* Beine entsprechende Hüfte nicht schon an sich der Schoßfuge nähersteht und nun ganz nach vorne gelangt, um in dieser Stellung die Biegung durchzumachen, diese stets schoßfugenwärts, selbst wenn dazu das Kind fast eine dreiviertel Drehung um seine Längsachse absolvieren muß. Die Erklärung für diesen Vorgang ist darin zu suchen, daß die Beugung der Schenkelbeuge des gestreckten Beines und die Biegung der anschließenden, nicht durch das nachfolgende Bein geschienten Rumpfkante um den unteren Schoßfugenrand leichter vonstatten geht als eine Biegung nach der geschienten Seite.

Bei *vollkommenen Fußlagen* beginnen die Schwierigkeiten und damit ein gewisser Zwang erst beim Eintritte der Hüften ins Becken. Meist dreht sich im Ausgang auch eine Hüfte schoßfugenwärts. Der Steiß hat bei Ausstreckung der Beine nur einen Umfang von ca. 24 cm gegenüber 33 cm bei emporgeschlagenen Oberschenkeln. Infolge dieses geringen Beckenumfanges finden die nachfolgenden voluminösen Kindsteile, wie Schultergegend und Kopf, die engen Stellen des Geburtsweges am Uterushals und am Introitus vaginae für ihren, im Interesse des Kindes notwendig werdenden verhältnismäßig raschen Durchtritt schlechter präpariert als bei Steißlagen und unvollkommenen Fußlagen.

Im übrigen verläuft die Rumpfgeburt bei allen Arten der Beckenendlagen nach demselben Schema, nur kommt bei Fehlen der Schienung durch die emporgeschlagenen unteren Extremitäten die Neigung des Rückens zur Drehung nach vorn früher und mehr zur Geltung.

Die *Geburtsgeschwulst* sitzt, je nachdem es sich um eine Beckenendgeburt mit am Rumpf emporgeschlagenen oder ausgestreckten Extremitäten handelt, verschieden (Fig. 194). S iebreitet sich bei Steißlage auf der nach vorn gelegenen Gesäßhälfte und Hüfte aus und macht sich besonders an den äußeren Genitalien wegen ihrer hochgradigen Schwellungsfähigkeit geltend. Ein vorgefallenes Bein dagegen ist mehr im ganzen geschwellt und weithin blaurot verfärbt. Der nachfolgende *Schädel* ist kaum verformt und bewahrt infolgedessen seine natürliche, mehr rundliche Form, sowie seine ungezwungene Haltung gegen den Rumpf in höherem Grade als bei Kopfgeburt. Doch hat man auch bei ihm aus einer gewissen Zunahme seiner Durchmesser im Gefolge der Geburt auf eine mäßige Verkleinerung während der Geburt einen Rückschluß ziehen zu sollen geglaubt. Diese Verkleinerung ist um so

naheliegender, als beim nachfolgenden Kopfe nicht wie beim vorangehenden die vis a tergo das Ausweichen des Liquor cerebrospinalis verhindert. Möglicherweise verläuft dank diesem Umstande bei räumlichem Mißverhältnis zwischen Becken und Kindsschädel ceteris paribus die Geburt des nachfolgenden Kopfes leichter als die des vorangehenden.

Abweichungen von dem regelmäßigen Verlaufe der Beckenendgeburt sind häufig. Bei kleinen Kindern fehlt es sowohl am Zwange zur Verbiegung von seiten der Mutter, als auch an beträchtlichen Unterschieden in der Biegsamkeit nach den verschiedenen Richtungen des Beckenendes gegen den Rumpf, so daß unter diesen Umständen Hüftbreite und Schulterbreite schräg oder gar quer über den Damm gleiten können. Das häufigere Vorkommen von Überdrehungen (cf. S. 396) beim Durchtritte des Rumpfes durch die Biegung des Geburtsweges ist dadurch zu erklären, daß diese Drehung infolge des Vorhandenseins der Richtung leichtester Biegsamkeit nach jeder Kante der Frucht schon von vornherein zweideutig bestimmt ist. Wird durch Emporschlagen eines Armes die Halsgegend einseitig geschient und ihre Biegsamkeit in dieser Richtung beeinträchtigt, so pflegt regelmäßig die entgegengesetzte Schulter sich schoßfugenwärts zu drehen (Stumpf).

Auch in der Geburt des nachfolgenden Kopfes kommen bei Beckenendlagen Abweichungen vor. Selten geht der gebeugte Kopf mit dem Hinterhaupte nach hinten gerichtet durch die Biegung des Geburtsweges. Das maßgebende Schädelplanum ist dann das gleiche suboccipito-frontale, wie bei dem gewöhnlichen Durchtritt, nur dreht sich statt der hinteren Circumferenz die vordere nach vorne und kommt an den unteren Schoßfugenrand als Stemmpunkt zu stehen. Streckt sich dagegen der Kopf aus irgendwelchen Gründen in abnormer Weise, so bedingt diese Streckung wie bei vorangehendem Kopfe eine Abweichung des Vorganges, nämlich die Rotation der Trachealgegend schoßfugenwärts. In geringem Grade der Streckung gleitet der Kopf mit dem Gesichte vom Kinn bis zur Nasenwurzel unter der Schoßfuge hervor; dann stemmt sich entweder die Gegend der Nasenwurzel, wobei etwa das Planum maxillo-parietale maßgebend ist, oder ein der Glabella näher gelegener Punkt, wobei das Planum fronto-occipitale in Funktion tritt, am unteren Schoßfugenrande an. Um diesen oder jenen Stemmpunkt wälzt sich das noch fehlende Hinterhaupt über den Damm heraus. Nur ein kleiner Kopf vermag mit dem Gesicht und der Stirn ohne weiteres unter der Schoßfuge herauszurutschen.

In den höchsten Graden der Streckung bleibt das Kinn nach vorne seitlich in der Gegend der Linea terminalis hängen. Der Kopf geht mit dem Planum trachelo-parietale in großem Bogen um die Schoßfuge herum durch, so daß nacheinander Hinterhaupt, Scheitel und Stirn unter starker Anspannung des Beckenbodens über den Damm gleiten, und zuletzt Gesicht und Kinn zur Welt kommen.

Die mangelhafte Abdichtung des unteren Uterusabschnittes durch den vorliegenden Kindsteil bei Beckenendlage bedingt ein häufigeres Vorkommen des vor- und frühzeitigen Blasensprunges.

Die Geburt in Beckenendlage bringt für die Mutter eine erhöhte Gefahr der Weichteilzerreißungen und der Infektion mit sich, wobei aber weniger der Vorgang an sich, als vielmehr die häufig dabei notwendig werdende, vielleicht auch häufiger als angebracht ausgeübte, künstliche Nachhilfe die Hauptschuld trägt. Von Hecker berechnete seinerzeit die mütterliche Mortalität auf 2,07% gegenüber 1,5% bei Schädellage. Trotz, zum Teil auch wegen des vielgeschäftigen Geburtsbeistandes, gehen je nach Gunst oder Ungunst der Umstände, unter welchen die Geburtshilfe ausgeübt wird, etwa 20—30% Kinder verloren. Dabei sind die Kinder in vollkommener Fußlage in höherem Grade beteiligt als die in unvollkommener. Der nach dem Blasensprunge mangel-

hafte Abschluß der Eihöhle führt zu häufigem Nabelschnurvorfall mit seinen Gefahren für das Kind, wenn diese hier auch geringer sind als bei Kopflage. Da beim Eintritte des nachfolgenden Kopfes in den Muttermund ein Nabelschnurdruck sowieso unvermeidlich ist, so gilt das Kind als verloren, wenn es nicht innerhalb weniger Minuten aus dieser prekären Lage befreit werden kann. Während auf der einen Seite im Interesse des Kindes Eile not tut, so ist man auf der anderen Seite sowohl im Interesse des Kindes als auch der Mutter gehalten, die Eile mit der Weile zu kombinieren. Denn je früher man die Geburt mit Hilfe des Zuges an den geborenen Teilen zu vollenden trachtet, um so sicherer wird die günstige Haltung der Arme zur Schultergegend und des Kopfes zum Rumpfe verdorben, ein Umstand, welcher die Schwierigkeiten der Geburt erhöht. Gegenüber der Geburt in Kopflage, in welcher der vorangehende Teil als umfänglichster allen nachfolgenden den Weg bahnt und das Durchtreten leicht macht, bereiten bei Geburt in Beckenendlage, insbesondere bei der Fußgeburt und gar bei vollkommener Fußgeburt, vor allem mit überstürzter Kunsthilfe, die mütterlichen Weichteile den nachfolgenden Kindsteilen einen unliebsamen und oft nur unter großem Schaden für die Mutter, gelegentlich auch unter Verletzungen des Kindes zu überwindenden Aufenthalt. Trotz aller Beschleunigung der Befreiung des Kindes aus seiner Klemme muß man doch, wenn man ohne Vorbedacht gehandelt hat oder ein stärkeres räumliches Mißverhältnis vorlag, noch oft genug das Kind an Erstickung zugrunde gehen sehen.

Während die Beckenendgeburt bis zum Erscheinen der Nabelinsertion am besten gedeiht, wenn man sie sich selbst überläßt, muß sie von da an in wenig Minuten erledigt werden, sofern das Kind nicht verloren gehen soll. Wenn jetzt die spontane Geburt zögert, geschieht die Beschleunigung durch Mitpressen von außen und nur im Notfall durch Kombination von Zug an den geborenen Teilen und gleichzeitigem Drucke auf die ungeborenen.

Man darf der Geburt in Beckenendlage als physiologischer Spielart der Niederkunft unter sonst günstigen Umständen, besonders bei nachgiebigen Weichteilen Mehrgebärender, im allgemeinen getrost entgegensehen. Vorbeugend wird man in der letzten Zeit der Schwangerschaft oder im Geburtsbeginne eine Beckenendlage in eine Kopflage umzuwandeln trachten, wenn ungünstige Bedingungen für den Verlauf vorauszusehen sind, was bei Erstgebärenden im allgemeinen zutreffen dürfte. Der Entschluß zu solch einer prophylaktischen Umwandlung der Beckenendlage unter der Geburt in eine Kopflage wird jedem um so schwerer fallen, als sie meist nur einen Versuch bedeutet, von dem man nicht immer wissen kann, ob er gelingt und ob im Falle des Gelingens nicht künstlich eine noch schlechtere Lage hergestellt wird, als die von der Natur dargebotene war.

IV. Die Geburt in indifferenter, spannungsloser Haltung des vorangehenden Kindsteiles: gewisse Formen von Hinterhauptslagen, Mittelscheitellagen, Vorderhauptslagen, gelegentlich auch von Stirn- und Gesichtslagen, sowie von Beckenendlagen.

Bei den Geburten in Beugehaltung und Streckhaltung haben wir gelernt, daß, je stärker die Beugung oder Streckung ausgesprochen ist, ceteris paribus eine um so größere Spannung mit dem Bestreben zur Entspannung, also zur Entbeugung oder Entstreckung wachgerufen wird. Je stärker das Abbiegungsbestreben dieser Haltungsspannung beim Durchmessen des geraden

Abschnittes des Geburtsweges sich ausbildet, um so eindeutiger ist das Passieren des gebogenen Abschnittes in Form der Drehung nach der Richtung der Entbeugung oder Entstreckung bestimmt.

Hier sollen die Abweichungen von diesem Eindeutigbestimmtsein im Zusammenhange besprochen werden.

Für gewöhnlich sind die vorausgehenden Kindsteile, Kopf oder Beckenende, so geformt, zugleich so formbeständig und mit der Wirbelsäule derart gelenkig verbunden, daß da, wo die Mutterteile der Geburtskanalbildung einen erheblichen, elastischen Widerstand entgegensetzen, Kopf oder Beckenende sich entweder zu einer Beugehaltung mit Beugespannung oder zu einer Streckhaltung mit Streckspannung bequemen müssen. Infolge Wegfalles oder starker Herabsetzung dieses Zwanges fehlen oder verschwinden derartige Spannungen. Primär kann der Zwang zur Beugung oder Streckung fehlen: von seiten des Kindes bei mehr kugeligem, womöglich zugleich kleinem, etwa in der Mitte zwischen Hinterhaupt und Gesichtspol und mit seinem Längsdurchmesser genau im rechten Winkel zur Wirbelsäule ansetzendem Schädel. Ferner bei so leicht verformbarem Kopfe, daß er sich eher in der verlangten Richtung umformt, als daß er sich durch Drehung in eine andere Stellung begibt. Außerdem spielt eine Rolle das Fehlen des Muskeltonus oder der Weichteilelastizität bei unentwickelten und toten Kindern; schließlich eine so starke Skelettentwickelung, daß die Exkursionsfähigkeit und Biegsamkeit zwischen den beweglichen Teilen zu sehr beschränkt ist.

Von seiten der Mutter fehlt der Zwang zur Beugung und Streckung des vorangehenden Kindspoles im Beckeneingange und zur Verbiegung im Beckenausgange bei sehr schlaffen oder defekten Weichteilen, bei weitem Becken, Läsion der vorderen Beckenwand, z. B. angeborenem Spaltbecken, operativ gespaltenem Becken, oder bei Mangel an genügender Triebkraft.

Sekundär kann am Kinde sich aus dem gespannten Zustande ein Sinken der Spannung oder eine Spannungslosigkeit infolge Abnutzung und Erlahmen der Elastizität in den gespannten Teilen durch übermäßig starke oder lange Zeit ausgedehnte, über die Elastizitätsgrenze oder die Grenze der elastischen Nachwirkung hinausgehende Beanspruchung entwickeln. Wie sehr ein solches Erlahmen der in Anspruch genommenen Teile stattfindet, lassen alle die unmittelbar nach der Geburt noch längere oder kürzere Zeit nachweisbaren Verformungen, Knochenverbiegungen, Nahtverschiebungen, Haltungsveränderungen, Gewebsdislokationen daran erkennen, daß sie sich erst allmählich unter elastischer Nachwirkung zurückbilden. All diese Erscheinungen bedeuten ein Fiasko der Elastizität und werden um so eher eintreten, je geringere Elastizität die beanspruchten Teile von vornherein besaßen, je größer und länger dauernd ihre Beanspruchung war.

Wir glauben gewöhnlich, ein primär indifferentes, zwischen ausgesprochener Beugung und Streckung stehendes, spannungsloses Verhalten des Kopfes nur aus einem annähernd gleich hohen Stande der großen und kleinen Fontanelle zum Becken vermuten zu dürfen. Mit größerem Rechte können wir aber auf dieses indifferente Verhalten schließen aus der Reaktion, d. h. aus der Unbestimmtheit der Art, wie die Biegung des Geburtskanales genommen wird.

Bei indifferenter Haltung dreht sich bald das Hinterhaupt nach vorne, um die Geburt nach Art der Einstellung in Beugehaltung zu vollenden; bald dreht sich das Vorderhaupt nach vorne, um in der Art der Geburt mit Einstellung in Streckhaltung sich in der Biegung des Geburtskanales zu engagieren, und damit der Unbestimmtheit ein Ende zu bereiten. In der Mehrzahl der Fälle sucht der Kopf in wiederholten Anläufen nach dem am leichtesten gangbaren Wege, wobei schließlich doch das Hinterhaupt sich nach vorn dreht und die Geburt unter Streckung zu Ende geht.

Dieses Verhalten dürfte seinen Grund darin haben, daß der Kopf aus der ungezwungenen, indifferenten Haltung in der Richtung der Streckung sich leichter bewegen läßt als in der Richtung der Beugung. Geht es anders, so fehlen meist auch nicht die Gründe für einen sehr geringen Unterschied in der Biegsamkeit nach den verschiedenen Richtungen oder für einen weniger scharf durch den Geburtskanal vorgezeichneten und weniger energisch durch die Wehen durchgeführten Zwang zur Verbiegung. Auch braucht der einmal in indifferenter Haltung in dieser oder jener Verbiegungsrichtung in den Übergangsteil vom geraden in den gebogenen Abschnitt des Geburtsweges eingerückte, vorangehende Kindsteil einen geringeren Kraftaufwand, um die einmal begonnene Biegung in der, wenn auch etwas erschwerten, Richtung vollends durchzuhalten, als wenn er durch Umkehr aus der angenommenen Verbiegungsrichtung die verspätete Drehung nachholen wollte. Der Umkehr stünde eine große Reibung entgegen.

Beim Hin- und Herpendeln des Kopfes kommt es vor, daß das bereits von der einen Seite nach vorn gedrehte Hinterhaupt über die Mittellinie sich nach der entgegengesetzten Beckenseite hinüberdreht. In diesem Falle gelangt der Kopf dadurch zum Durchschneiden, daß er sich bis zur Mittellinie wiederum zurückdreht. Man hat diesen praktisch bedeutungslosen Vorgang, welcher in vielen Fällen unentdeckt bleiben dürfte, als innere Überdrehung des Kopfes bezeichnet. Seine Ursachen sind zum Teil in dem fehlenden Zwange zur prompten Erledigung der Abbiegung zu suchen.

Höchst selten bleibt der Kopf mit querlaufender Pfeilnaht unentschlossen am Übergange des geraden in den gebogenen Abschnitt des Geburtsweges stehen und wird erst durch erneut einsetzende Wehenkraft zur Abbiegung und damit zur Drehung nach der einen oder anderen Richtung und zum Austritte gezwungen. Sofern diese sonst rasch zu durchlaufende Phase längere Zeit anhält, bezeichnet man sie als tiefen Querstand. Die im tiefen Querstand ins Stocken geratene Geburt kann die künstliche Drehung des Kopfes durch innere und äußere Handgriffe nach Fehling oder Zangenanwendung erheischen.

Die Konfiguration des in indifferenter Haltung geborenen Kopfes ist insofern charakteristisch, als die Scheitelbeine über Stirnbeine und Hinterhauptsbein vorgequollen sind und das nach vorn gelegene Scheitelbein vor dem hinteren einen Vorsprung gewonnen hat.

Schließlich kommt es vor, daß der unentschlossene Zustand des Kopfes auch bis zur Vollendung der Geburt beibehalten wird. Der Kopf geht unter starker querer Dehnung des Beckenbodens und der Vulva in Lateralflexion gegen den unteren Schoßfugenrand hin durch, und tritt mit der Pfeilnaht im queren Beckendurchmesser über den Damm. Die Gefahr des Dammrisses ist dabei trotz des oft nicht großen Kopfes gesteigert, weil der Raum des Schambogens unterhalb der Symphyse, falls kein sehr weiter Schambeinausschnitt in Betracht kommt, nur unvollkommen ausgenutzt wird, ein Umstand, welcher zu einer erhöhten Inanspruchnahme der dahinter ausgespannten Weichteile des Beckenbodens Veranlassung gibt.

Die Angaben der Autoren über die Ursachen des etwa in 1—1½% vorkommenden tiefen Querstandes stimmen in der Hauptsache mit unserer Annahme darin überein, daß es von seiten des Kindes, des Geburtsweges und der Wehenkraft an dem energischen Zwange zur Beugung im geraden Abschnitte des Geburtsweges und zur Haltungsänderung bei der Biegung im gebogenen Abschnitte fehle.

Beim Austritte des Kopfes mit querstehender Gesichtslänge bei Stirn- und Gesichtslage darf man einen Wegfall der primär bestehenden Haltungs-

spannung durch Abnutzung der in bezug auf ihre Elastizität bei zu langer Geburtsdauer überdehnten, kindlichen Weichteile auf der Vorderseite des Halses annehmen. Das stimmt mit der Beobachtung überein, daß bei den in Gesichtslage und Stirnlage geborenen Kindern der Kopf die Streckhaltung auch nach Wegfall des Zwanges zur Streckung noch längere Zeit bewahrt. Außerdem kann die Drehung durch Extremitätenvorfall neben dem Kopfe gehindert sein.

Bei Beckenendlagen kommt aus ähnlichen Ursachen Ausbleiben der normalen Drehung oder abnorme Drehung des vorangehenden Beckenendes vor (cf. den Abschnitt über Geburt in Beckenendlage, in Beugehaltung und Streckhaltung der unteren Extremitäten S. 391).

V. Die Variationen bei Geburt des Schultergürtels.

In der Regel dreht sich die ursprünglich schon mehr nach vorn gerichtete Schulter ganz nach vorn, also bei erster Schädellage die rechte. Bei der Geburt des Schultergürtels können neben der gewöhnlichen, physiologischen Drehung Schulterdrehung in der nicht erwarteten Richtung, ferner Überdrehung und schließlich Ausbleiben der Drehung mit Geburt der Schulterbreite in querer Richtung erfolgen.

Schickt der mit dem Hinterhaupte nach vorne sich wendende Kopf sich zum Einschneiden in den Vulvasaum an, dann steht die Schulterbreite annähernd im schrägen Durchmesser des Beckeneingangs, und zwar sieht die Rückenfläche bei Drehung aus der ersten Lage nach links vorn und bei Drehung aus der zweiten Lage nach rechts vorn. Daß die Schulterbreite der Drehung des Übergangsteiles von Kopf und Rumpf nur zum Teile folgt, liegt, abgesehen von der Reibung, daran, daß sie ihren eigenen Zwangsweg im Beckeneingange und Beckenausgange zu gehen gehalten ist (S. 427). In diesem Sinne dreht sich die Schulterbreite im Beckeneingange in den queren und im Beckenausgange in den geraden Beckendurchmesser. Sie folgt also dem Kopfe nur soweit, als es sich mit ihren eigenen Intentionen verträgt. Da die Biegsamkeit der Schultergegend in der Geburtshaltung infolge der Schienung der Brust vorn durch die zusammengedrängten Arme, hinten durch die Wirbelsäule, nach den Seiten hin am größten ist, so dreht sich auch regelmäßig die der Schoßfuge am nächsten stehende Schulter gegen die Schoßfuge hin, demnach bei erster Lage die rechte, bei zweiter Lage die linke. Hierdurch kommt die Schulterbreite in den geraden Durchmesser des Beckenausganges zu stehen.

Wenngleich der von den umschnürenden mütterlichen Weichteilen befreite Kopf auch nicht mehr mit dem nachfolgenden Teile des Kindes ein so solidarisches Ganze bildet wie vorher, vielmehr eine freiere Beweglichkeit zwischen Kopf und Rumpf Platz greift, so zeigt er doch, einem „Zeiger" ähnlich, die Bewegungen des nachfolgenden, sich drehenden Rumpfes an. Er hat sich unter Aufhebung der etwa vorher bestehenden leichten Torsion in der Halswirbelsäule in seine natürliche Haltung mit der Pfeilnaht senkrecht zur Schulterbreite begeben. Anfangs dreht sich das geborene Hinterhaupt zum Ausgleiche der zwischen Kopf und Schultergürtel in der Halsgegend bestehenden, mitgebrachten Torsion. Dann wird es von der Schulterdrehung veranlaßt, sich nach der Seite zu wenden, nach welcher es im Anfange der Geburt gestanden hatte.

Die einmal in den geraden Durchmesser gedrehte Schulterbreite kann, nach Ansicht vieler Autoren, in zwei Arten zum Durchschneiden kommen: Entweder tritt unter der Symphyse erst die vordere Schulter hervor. Während ihr Oberarm mit der Gegend seines Collum an den unteren Schoßfugenrand sich anstemmt, rutscht die hintere Schulter unter starker Lateralflexion der Wirbel-

säule gegen die Schoßfuge hin über den sich zum zweiten Male entfaltenden Damm. Oder die hintere Schulter kommt vor der vorderen und wird zuerst sichtbar. Dann folgt erst die vordere Schulter unter der Schoßfuge. Beide Arten des Austrittes, sowohl das Rangieren der vorderen vor der hinteren, als auch das Rangieren der hinteren vor der vorderen Schulter kommen normalerweise vor. In der Regel scheint aber, wenn man den Kopf nicht vorzeitig anhebt und nicht stützt, wie das zur Schonung des Dammes von dem Geburtsbeistand meist ausgeführt wird, die vordere Schulter vor der hinteren zu kommen, womit aber nicht gesagt sein soll, daß nach dem Heraustreten der vorderen Schulter unter dem unteren Schoßfugenrand ein mäßiges Stützen des Kopfes, welches den mütterlichen Damm entlastet und die kindlichen Atemöffnungen über die auf der Unterlage sich bildende Lache von Fruchtwasser und Blut erhebt, zu verwerfen sei. Jedenfalls empfiehlt es sich zur künstlichen Unterstützung der zögernden Schultergeburt erst den Kopf soweit zu senken, daß die vordere Schulter unter der Schoßfuge hervorquillt und sich dort anstemmt, um dann durch ausgesprochenes Anheben des Kopfes die hintere Schulter über den Damm zu befördern.

In 8—9% aller Fälle kommt es vor, daß die erwartete Drehung der Schulterbreite in den geraden Beckendurchmesser nicht eintritt. Vielmehr wendet sich — auch ohne Störung des Verlaufes durch künstliche Nachhilfe — bei erster Lage an Stelle der erwarteten rechten Schulter die linke, bei zweiter Lage anstatt der erwarteten linken die rechte Schulter unter entsprechender Bewegung des Kopfes der Schoßfuge zu.

Man darf annehmen, daß in diesen Fällen von Überdrehung entweder die nicht erwartete Schulter der Schoßfuge ebenso nahe oder noch näher gestanden ist wie die erwartete, also ceteris paribus die Schulterdrehung zweideutig bestimmt war. Die unerwartete Schulterdrehung kann aber auch eindeutig bestimmt gewesen sein, sofern eine leichtere Biegsamkeit der Brustgegend über die der nicht erwarteten Schulter entsprechende Seitenkante besteht. Wenn sich z. B. das Hinterhaupt aus der ersten Schädellage nach vorn dreht, macht das (auf seinen Füßen stehend gedachte) Kind mit dem Kopf eine Wendung linksum, und zwar bei dorsoanteriorer Stellung fast eine Viertelwendung und bei dorsoposteriorer Stellung fast eine halbe Wendung. Die Schultern werden zum Teil mitgedreht. Bei dieser Drehung haben die Arme die Neigung liegen zu bleiben. Das wissen wir hinreichend von den künstlichen Drehungen geburtshilflicher Operationen, bei denen die Arme zur Lösung auf die Bauchseite der Frucht gebracht werden [1]). Bei der ersten Schädellage bekäme demnach der rechte Arm durch seine Neigung, liegen zu bleiben, die wir als „Trägheit" bezeichnen können, die Tendenz, auf die Rückenseite, der linke die Tendenz, auf die Bauchseite zu gelangen. Außer diesem Einflusse versucht der Druck des elastischen Geburtsschlauches, die „Schnürung", die Arme auf der Brust zusammenzuführen. Das wird an dem linken, nach hinten liegenden Arm leicht gelingen, weil hier „Trägheit" und „Schnürung" in dem gleichen Sinne wirken. An dem nach vorn gelegenen rechten Arm wirken aber „Trägheit" und „Schnürung" einander entgegen. Jedenfalls leuchtet es ein, daß die linke Schultergegend durch eine energische Verschiebung des Armes von der Seitenkante des Rumpfes nach der Brustseite in höherem Grade für die laterale Verbiegung frei gemacht wird als die rechte. Nunmehr ist es nicht wunderbar, daß statt der ursprünglich näherstehenden, rechten Schulter die mehr nach hinten stehende linke wegen der leichteren

[1]) Sellheim, Ungünstige Armverlagerungen bei Steißgeburten durch Ziehen, Drehen, Hebeln am Rumpfe und ihr „Redressement" durch entsprechende Gegenbewegungen. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 68.

Biegungsmöglichkeit nach vorn rotiert. Welche Ursachen das Liegenbleiben der Arme unterstützen, und so die Überdrehung begünstigen können, wissen wir ebenfalls zum Teil von den künstlichen Drehungen. Jedenfalls ist ein energisches Drehen dazu dienlich. Die Tatsache, daß die Überdrehung bei den dorsoposterioren Unterarten häufiger vorkommt als bei den dorsoanterioren spricht deutlich für den angenommenen Entstehungsmodus, denn bei einer halben Wendung bleibt der Arm eher nach der Seitenkante zu liegen als bei einer Viertelwendung. Auch der straffe Geburtsschlauch scheint das Liegenbleiben der Arme zu begünstigen, was die größere Häufigkeit der Überdrehung bei Primiparen erklären dürfte.

Störungen des natürlichen Mechanismus durch Expression, Lageveränderungen der Gebärenden (Fehling), Extraktion mit Zange und Hand sind oft die nachweisbaren Veranlassungen zur künstlichen Schulterüberdrehung.

Daß die Schultern nicht immer gezwungen werden, im geraden Durchmesser des Beckenausganges auszutreten, vielmehr bei fehlendem Zwange zur energischen Verbiegung von seiten der Mutter oder des Kindes, insbesondere bei geringem Unterschiede in der Biegsamkeit der Frucht nach den verschiedenen Richtungen, schräg oder gar quer austreten können, ist leicht einzusehen. Hiermit stehen die Literaturangaben in Einklang insofern, als diese Abweichung von der Regel besonders bei kleinen Kindern zu beobachten ist.

Da der Rumpf nach der Geburt der Schultern den in seiner Abbiegung reichlich abgenutzten Geburtskanal zu passieren hat und an Umfang geringer ist als Kopf und Schultern mit Armen, so erfolgt sein Durchtritt auch ohne besonderen Zwang zur Drehung. Nur wenn das Kind ausnahmsweise groß, oder der Zwang zur Verbiegung infolge Elastizität der mütterlichen Weichteile noch sehr stark ist, sieht man (übrigens durch die Beihilfe bei der Geburt leicht zu beeinflussende) Ansätze zu Drehungen und Windungen um die Längsachse, von welchen die Drehung der Lendenwirbelsäule schoßfugenwärts und die Drehung der Hüftbreite in den geraden Durchmesser des Beckenausganges noch die konstantesten sind.

VI. Ausblick auf Mehrlingsgeburten, Pathologie und vergleichende Physiologie der Geburt.

Weil bei der höheren Organisation des Menschen die Natur die Quantität der Nachkommen der Qualität geopfert hat, stellt die Geburt von Mehrlingen ein verhältnismäßig seltenes Ereignis dar, welches noch insofern in die Betrachtung der Physiologie gehört, als auch unter diesen Umständen der Vorgang ohne Schaden für Mutter und Kind verlaufen kann. Da hier die Leistungsfähigkeit der Mutter an ihre äußerste Grenze gerückt wird, so ist der Übergang zur Pathologie rasch vollzogen. Füı die Erklärung der Geburt ist der Grenzfall der Mehrlingsgeburt von großem Interesse. Es rangiert ein Kind vor dem anderen, wie bei der Geburt eines Kindes z. B. die eine Hälfte des Schädels vor der anderen, eine Schulter vor der anderen, eine Beckenhälfte vor der anderen entlang den natürlichen Bruchlinien in dem zulässigen Grade der Verschiebung den Vorsprung gewinnt. Die Mehrlingsgeburt zeigt uns ferner die Geburt des zweiten Kindes durch den bereits fix und fertig gebildeten Geburtsweg, wobei ersichtlich wird, daß wir für unsere mechanische Betrachtung recht daran tun, bald den Geburtsweg, bald das Kind in Geburtshaltung als gegeben für das Studium des Vorganges anzusehen, zugleich aber auch gewahr werden, daß der Geburtsweg in statu nascendi einen energischeren Zwang zur Walzenbildung und Verbiegung und infolgedessen auch ein mehr eindeutiges Bestimmtsein des ganzen Vorganges mit sich bringt als der ausgefahrene.

Trotz der bedeutenderen Schwierigkeiten, die Längsachse mehrerer Kinder nacheinander mit der Längsachse des Geburtskanales in Einklang zu bringen, sehen wir die richtende Kraft des Uterus es fertig bringen, daß die Geburt in doppelter Schädellage am häufigsten vorkommt, und zwar etwa in $^{2}/_{5}$ aller Fälle.

Danach folgt in der Häufigkeit diejenige Kombination, bei welcher die erste Frucht in Schädellage, die zweite in Beckenendlage geboren wird; etwas seltener ist die umgekehrte Kombination. Jedenfalls gelingt es dem Uterus, trotz der bestehenden Schwierigkeiten in ca. 74—89,9% bei beiden Zwillingen eine Längslage und in noch 9,6 bis 23,8% der Fälle wenigstens eine Längslage und eine Querlage herbeizuführen; ganz ausnahmsweise, nur in 0,33—1,25%, begegnen wir doppelter Querlage.

Am häufigsten liegen die Bauchseiten der Früchte sich gegenüber; meist tritt der über der linken Beckenhälfte befindliche Kopf zuerst ein und wird zuerst geboren. Nach der Geburt des ersten Zwillings sehen wir die Richtkraft des Uterus bemüht, eine etwa bestehende Querlage des zweiten Zwillings in eine Längslage umzuwandeln oder eine Querlage nicht aufkommen zu lassen.

Die Uteruskontraktionen sind bei den Mehrlingsgeburten oft schwach und wenig wirksam. Die Ursache der schlechten Wehentätigkeit liegt in der Hauptsache an der starken Verdünnung der Wand des in hohem Grade gefüllten Uterus, aber auch in der bei dem meist verfrühten Geburtseintritte zur Geburtsaktion noch nicht genügend gereiften und erstarkten Muskulatur.

Nirgends können wir uns deutlicher als bei Mehrlingsgeburten von der Notwendigkeit der allmählichen Uterusentleerung überzeugen. Nur durch das Fortschreiten der Geburt in Etappen mit genügend langen Zwischenräumen, von dem Fruchtwasserabfluß des ersten Kindes an bis zur Geburt des ersten Kindes und vom Fruchtwasserabfluß des zweiten Kindes an bis zur Geburt des zweiten Kindes und zur Entleerung der Nachgeburten, wird die Anpassungsfähigkeit des Uterus so vollkommen ausgenutzt, daß sich auch die Nachgeburtsvorgänge trotz der größeren Schwierigkeiten der Blutstillung ohne Verblutungsgefahr abwickeln.

Bei der Geburt des ersten Zwillings ist die künstliche Extraktion besonders häufig notwendig, weil der Uterusinhalt in zwei Teile geteilt ist, an welchen der Uterusdruck nicht in gleich wirksamer Weise anpacken kann, wie an einem in der Geburtshaltung in sich besser gefestigten einzigen Kinde. Die Schwierigkeit liegt darin, daß das eine Kind unter mehr oder weniger großer Reibung am anderen sich vorbeischieben muß, um den Vorsprung zu gewinnen. Weil die Kinder klein und häufig unentwickelt sind, so ist schon beim ersten Zwillinge weder der Widerstand gegen die Verformung, insbesondere gegen die Verbiegung, noch der Zwang zur Verbiegung von seiten der Mutter groß. Diese Bedingungen kehren beim zweiten Zwillinge erst recht wieder. Aus diesen Gründen sehen wir bei Zwillingsgeburten in erhöhter Zahl Variationen des gewöhnlichen, physiologischen Geburtsvorganges, also in etwa 10% Vorderhauptslage, Gesichtslage und Stirnlage auftreten.

Den mangelhaften Anpassungszwang illustriert weiter der häufige Vorfall von Gliedmaßen und Nabelschnurschlingen neben dem sich einstellenden, wenig umfangreichen vorliegenden Kindsteile und zwar ist an dem Vorfalle der Gliedmaßen der erste Zwilling zu 20% und der zweite zu 80% beteiligt.

Dieses Überwiegen der von der mütterlichen Seite verfügbaren Größenverhältnisse über die vom Kinde verlangten kommt auch in der geringen Anzahl von Weichteilverletzungen der Mutter, sowohl bei den spontanen als operativ beendigten Zwillingsgeburten zum Ausdruck.

Sobald die Zwillinge keine getrennten Plazenten haben, von welchen die des ersten Zwillings nach dessen Geburt sich lösen kann, ohne daß der Zu-

sammenhang des zweiten mit dem Uterus gestört zu werden braucht, vielmehr die Lösung von der einen auf die andere vor der Geburt des zweiten fortschreitet, wird das zweite Kind durch die vorzeitige Lösung seiner Plazenta oder seines Plazentaranteils ums Leben gebracht, falls Kunsthilfe es nicht schleunigst durch Transport an die Atmosphäre zu retten vermag.

Es scheint, daß eine Plazenta, sofern sie durch Gefäßverbindungen ihr Blut in den geborenen Fötus entleeren kann, leichter lösungsfähig wird als eine Plazenta, in welcher diese Änderung der Konsistenz ausbleibt. Weil also bei getrenntem Plazentarkreislaufe eine Änderung im Füllungsgrade der Plazenta des zweiten Zwillings nicht eintritt, bei gemeinsamer Plazenta aber zum Teile eintreten kann, scheint eine geringere Gefahr zu bestehen, daß die separate Plazenta des zweiten Zwillings vorzeitig gelöst wird, als die mit dem ersten gemeinsame. Man kann versuchen, durch sofortige Abnabelung des ersten Zwillings das Übertreten von Blut aus der gemeinschaftlichen Plazenta in den geborenen Zwilling, so gut es geht, zu verhindern. Bei Verschlechterung der kindlichen Herztöne dagegen bleibt nichts anderes übrig, als den noch ungeborenen Zwilling so schnell wie möglich aus der Situation, in welcher ihm die Sauerstoffzufuhr abgeschnitten zu werden droht, an die Luft zu befördern.

Gegenüber Einzelgeburten ist bei Zwillingen und Drillingen der Blutverlust, entsprechend der vergrößerten Plazentarhaftfläche, erhöht und beträgt nach Ahlfeld im Durchschnitte ca. 700 Gramm statt ca. 500 Gramm bei der Geburt nur eines Kindes.

Die Totgeburten sind bei Zwillingen fast doppelt, bei Drillingen fast viermal so häufig als beim Durchschnitte aller Geburten. Dabei gehen von den lebend Geborenen noch verhältnismäßig viele in den beiden ersten Lebensjahren zugrunde. Erst von da an scheinen die Zwillinge keiner größeren Gefahr zu unterliegen als die Einzelgeborenen.

Die Aussichten für die Mutter in bezug auf Mortalität und Morbidität sind wegen der stärkeren Belastung des Gesamtorganismus in der Schwangerschaft, wegen der häufiger notwendig werdenden Eingriffe, wegen der stärkeren Blutverluste und der größeren Verwundung der Uterusinnenfläche ungünstiger als bei Einzelgeburten.

Die Betrachtung der Spielarten des physiologischen Vorganges hat uns gezeigt, daß eine scharfe Grenze zwischen Physiologie und Pathologie in der Natur nicht existiert, vielmehr die Physiologie in die Pathologie unmerklich übergeht. Die Grenze zwischen der gesundheitsgemäßen und krankhaften Geburt ist künstlich. Von einem Ausblicke auf die Pathologie vermag die Geburtsphysiologie insofern zu profitieren, als bei einem Manko auf der einen Seite die Natur bemüht ist, die ihr zur Verfügung stehenden physiologischen Kräfte zwecks Kompensation des Fehlers vermehrt anzustrengen, wobei die einzelnen Faktoren in ihrer Wirkungsweise durch die pathologische Steigerung deutlicher hervortreten. Insbesondere da, wo in der Norm mehrere Mittel zur Erreichung eines Zweckes gemeinschaftlich zusammenzuwirken pflegen, ohne daß die gegenseitige Grenze ihrer Leistungsfähigkeit genau statuiert zu werden vermöchte, tritt beim Versagen oder bei mangelhafter Leistungsfähigkeit des einen verfügbaren Mittels das andere vikariierend um so kräftiger ein und gestattet ein besseres Studium seiner spezifischen Wirkungsweise, weil es gleichsam nach Art eines Experimentes mit künstlich variierten Beobachtungsbedingungen mehr isoliert und in höherem Grade einwirkend in Erscheinung tritt.

So arbeiten z. B. bei der Erweiterung der Geburtswege Zirkulärdehnung und Longitudinaldehnung zusammen und stehen in einem gewissen

Verhältnis derart, daß, je leichter die zirkuläre Dehnung vonstatten geht, eine um so geringgradigere Longitudinaldehnung verlangt wird, und, je schwieriger die Zirkulärdehnung zu erreichen ist, um so mehr die vorläufige Longitudinaldehnung den Boden bereiten muß, damit das, was durch Dehnung in der einen Richtung gewonnen ist, in der anderen mit verarbeitet werden kann.

Ist aus irgendwelchen Gründen die Rumpfpresse gelähmt, so kann eine vermehrte Uterusanstrengung die Geburt zur Not zu vollenden. Bei einem von vornherein schwachen oder nachträglich überanstrengten Uterus vermag eine gesteigerte Rumpfpresse den Ausfall an Gebärmutterkraft zu kompensieren.

Die notwendige Form- und Größenübereinstimmung zwischen Mutter und Kind wird bei der Mutter auf verschiedene Weise erreicht. Bald geschieht dies durch Ausnutzung der guten elastischen Anlage der Weichteile, bald hat die Schwangerschaft durch Aufweichung, Lockerung, Gewebsverschiebung, Gewebsspaltung, Zunahme der Elastizität alle Teile derart gut präpariert, daß die Geburtstätigkeit kaum noch etwas hinzuzufügen nötig hat. In anderen Fällen hinwiederum erweichen die Gewebe in der Hauptsache erst in den vorbereitenden Geburtsstadien, und das Andrängen des Kindes tut durch gewaltsame Zerrung und Dehnung das übrige. Aber auch am Kinde sehen wir vielfach ineinandergreifende Mittel, welche auf die notwendige Form- und Größenübereinstimmung abzielen. Ich erinnere nur an die Einpassung in die verlangte schlanke Zylindergestalt durch spielend zu erreichende Haltungsveränderungen, durch gewaltsame Skelettverschiebungen, ferner an die Weichteilspannungen, die Weichteilverschiebungen auf der Skelettunterlage, die Skelettverbiegungen, die Vorschiebung der Flüssigkeit gegenüber den festeren Teilen. Der Zweck wird erreicht bald durch mehr gleichmäßige Heranziehung und Inanspruchnahme aller verfügbaren Mittel, bald durch eine stärkere, übermäßige, gelegentlich auch pathologische Steigerung des einen oder anderen Mittels bis zu den gewaltsamen Verletzungen von Mutter oder Kind.

Die Blutstillung in der Nachgeburtszeit erfolgt einesteils durch das Zusammenwirken von Zusammenziehung und Umschnürung der sich verkleinernden Gefäßbahnen, anderenteils durch Gerinnung des Blutes. Während zur Erreichung des Zweckes das erstere Mittel die Regel darstellt und die Thrombose kaum eine Rolle spielt, so tritt die Thrombose mehr in den Vordergrund, sobald die Plazentarstelle in einem mangelhaft kontraktionsfähigen Teile des Uterus sitzt oder die allzu große Ausdehnung der Plazentarstelle an beide Blutstillungsmittel zugleich zur Begrenzung des Blutverlustes appellieren muß, wie wir das bei tiefem Sitze der Plazenta, bei Zwillingsplazenta etc. eintreten sehen.

Außer der exzessiven Steigerung der physiologischen Kräfte bei pathologischen Fällen bieten uns auch die Betrachtungen der Geburtsvorgänge in der übrigen Natur wertvolle Anhaltspunkte für das Verständnis der Geburt des Menschen.

An den Pflanzen bemerken wir auf den ersten Blick, welche außerordentliche Bedeutung für die Trennung des Erzeugnisses von der Mutter der notwendigen Präparation der Trennungslinie durch nekrobiotische Prozesse an der Ansatzstelle des Stieles abfallender Früchte zukommt. Bei den Tieren sehen wir, wie die verschiedensten, zur Verrichtung von Atmung, Ernährung, Defäkation etc. eingeübten Muskelaktionen des Organismus die Herausbeförderung der reifen Eier gelegentlich, gewissermaßen im Nebenamte, mitbesorgen. Erst das Auftreten größerer Schwierigkeiten in der aufsteigenden Tierreihe läßt den Fruchthalter immer mehr muskulös erstarken und selbst in Aktion treten,

so daß beim Menschen schließlich die gewaltigen Anstrengungen der für andere Zwecke eingeübten, stets paraten Rumpfpresse und die Ausbildung des Uterus zu einem gewaltigen Treibmittel, insbesondere zur Überwindung der mit der Menschwerdung in Zusammenhang stehenden Geburtsschwierigkeiten nicht unvermittelt dastehen.

Vor allem sind es zwei Ursachen, welche die Schwierigkeiten der Geburt des Menschen, gegenüber der ihm nahestehenden Säugetiere, bedingen: der aufrechte Gang und die hochgradige Gehirnentwickelung.

Die Erwerbung des aufrechten Ganges der Mutter verlangt eine Verstärkung des Bauchverschlusses am Becken, über welchem die ganze Last des Bauches angeordnet ist: Die gute Ausbildung des Beckenverschlusses durch das In-Funktion-treten bestimmter Muskelgruppen als Verschlußmittel und die vermehrte Biegung des Beckenkanales infolge des gebogenen Kreuzbeines, wodurch die Projektion des Beckeneinganges auf den durch Knochen, Bandmassen und Muskeln gestützten Beckenboden trifft, während der Ausgang des Beckens nach vorn angefügt ist. Infolge dieser Anordnung erhält die am meisten gefährdete und nachgiebigste Stelle des Beckenausganges statt eines reinen Bodendruckes nur einen Seitendruck, sobald irgend etwas im Becken nach unten getrieben wird. Zudem trifft infolge der Beckenneigung gegen den Horizont nicht einmal den Beckeneingang ein reiner Bodendruck. Alle diese Mittel, welche der Sicherung des Bauchverschlusses in der Schwangerschaft dienen, werden zu Schwierigkeiten bei der Bildung des Geburtsweges; sie müssen überwunden werden und verlangen außerdem einen hohen Grad von Schmiegsamkeit und Biegsamkeit der Frucht.

Die überwiegende Gehirnentwickelung des Neugeborenen treibt die Erweiterung des weichen Geburtsweges hart an die Grenze des verfügbaren Knochenrahmens und verlangt eine hohe Formbarkeit des Kopfes, welche durch die noch wenig fortgeschrittene Skelettentwickelung am Kopfe, durch die geringe Empfindlichkeit der Gehirnmassen gegen Verschiebung, sowie durch die schmiegsame Verbindung des Kopfes mit der Wirbelsäule gewährleistet wird. Bei den großen Haussäugetieren ist die Geburt nur in Schnauzeneinstellung vollendbar. Die Geburt geht in ähnlicher Weise wie beim Menschen unter Drehung der leichtesten Verbiegungsrichtung der Frucht in die um die Schoßfuge notwendig werdende Biegung des Geburtskanales vor sich.

Je geringer der Zwang zum gegenseitigen Form- und Größenübereinkommen bei der Geburt von Tier und Mensch ist, um so unkomplizierter und einfacher verläuft der Vorgang und um so mehr ähnelt er jeder anderen gewöhnlichen Art der Entleerung irgend eines tagtäglich benutzten Hohlorganes. Je größer aber der Zwang zur Ausnutzung ungünstiger räumlicher Verhältnisse wird, um so schwieriger gestaltet sich der Geburtsvorgang, um so mehr muß er, falls er von Mutter und Kind glücklich überstanden werden soll, eindeutig bestimmt sein und sich an diese eindeutige Bestimmtheit halten.

C. Die einzelnen Faktoren des Geburtsvorganges und ihr Zusammenwirken.

Die Beobachtung des Geburtsverlaufes im allgemeinen und seiner Variationen im besonderen zeigt als das Wesentliche des Vorganges, daß der mütterliche Bewegungsapparat auf vorgeschriebener Geburtsbahn den Gebärmutterinhalt aus Uterus und Mutterleib an die Außenwelt befördert.

Die in kürzester Zeit vor sich gehende Erledigung dieses Aktes ist ohne seine weitgehende Präparation unverständlich. Im allgemeinen wird der Begriff „Vorbereitung zur Geburt“ zu eng gefaßt.

Habitus der Frau im ganzen und ihr Geschlechtsleben im besonderen lassen auf den Endzweck der Geburt abzielende Einrichtungen in allen Phasen erkennen: während der Entwickelung des Organismus die Anlage des Beckens und des Genitaltraktus, danach während der Pubertät die erhebliche Vermehrung der Uterusmuskulatur. Die Schwangerschaft zeigt ein weiteres Erstarken der Gebärmutter, sowie das Wachstum des Ausführungsganges einschließlich seiner Auflockerung. Bei der Geburt erscheinen der Austreibung vorangehende Eröffnung der Weichteile und Enthüllung des Fötus als letzte Vorbereitung.

Wir haben daher in diesem Abschnitte zunächst die entfernteren Vorbereitungen der Natur zur Geburt in der anatomischen Veranlagung der Frau, dann die näheren Vorbereitungen in der Veränderung der für die Geburt in Betracht kommenden mütterlichen Teile in der Schwangerschaft und die Bildung des Eies, sowie schließlich die gewaltsame Transformierung als Vorbereitung noch unter der Geburt zu betrachten. Alles, was bis dahin nicht durch Evolution für den Einzug des neuen Weltbürgers zustande gekommen ist, wird durch Revolution gewaltsam und in kürzester Zeit durchgesetzt.

I. Der zum Gebären mobil gemachte, aus Uterus und Rumpfpresse zusammengesetzte Bewegungsapparat.

1. Der Uterus als Motor.

Die Uteruszusammenziehungen lassen ein Stadium incrementi, akmes und decrementi erkennen. Die zur Geburt führenden Kontraktionen unterscheiden sich von allen anderen physiologischen Arbeitsleistungen — der Austreibung des Menstrualblutes gegenüber mindestens graduell — durch ihre Schmerzhaftigkeit. Der Schmerz beruht, soweit er nicht durch Zerrung und Dehnung des Uterusausführungsganges bedingt ist, zum einen Teil auf der gewaltigen Faserverschiebung innerhalb der sich kontrahierenden und retrahierenden Uterussubstanz, zum anderen Teile auf einer Zerrung des durch die Bauchfellüberwanderung auf den schwangeren und gebärenden Uterus bei den Kontraktionen leichter in Spannung zu versetzenden Peritoneum parietale [1]).

Charakteristisch für die Tätigkeit des Uterusmuskels ist ferner der regelmäßige Wechsel zwischen Arbeit und Ruhe; Wehen alternieren mit Wehenpausen. Doch steht diese Art der Uterustätigkeit nicht unvermittelt da; was fürs Herz Systole und Diastole bedeutet, ist für die Gebärmutter Wehe und Wehenpause, was für den Darmkanal der Motus peristalticus, das ist für das Gebärorgan die Wehentätigkeit. Der Wechsel zwischen Ruhe und Tätigkeit ist für Mutter und Kind von Vorteil. Der Widerstand der mütterlichen Weichteile wird schonender überwunden. Dem Kinde wird das Überstehen der Geburt ohne weitere Lebensgefahr gewährleistet, weil die alternierende Uterustätigkeit die mit den Kontraktionen verbundene Störung der Ernährung und Atmung durch die Plazenta auf die Wehenzeit beschränkt.

Eine Wehe dauert im ganzen durchschnittlich eine Minute; die Länge der Wehenpause schwankt je nach der beobachteten Geburtsphase. Im Anfange trennen Zwischenräume bis zu einer Viertelstunde und länger zwei Wehen; in den letzten Stadien der Austreibung folgen die Kontraktionen Schlag auf Schlag.

[1]) Sellheim, Die Erklärung der Dysmenorrhoe durch Bauchfellzerrung. Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 27. Heft 5.

Die allseitigen Zusammenziehungen der Uteruswände setzen den Inhalt unter einen stärkeren Druck, welchen man als den allgemeinen inneren Uterusdruck (Schatz) bezeichnet. Manometrische Untersuchungen lassen die Größe der Kraft erkennen. Nach den Schatzschen Kurven würde der Druck auf ein Wandstück von der Größe des Kopfquerschnittes auf der Höhe einer Wehe ca. 10 kg betragen.

Aus dem, was bis jetzt über die Innervation des Uterus bekannt ist, läßt sich folgern, daß das Organ in der Hauptsache vom sympathischen System aus versorgt wird. Diesem kommt bekanntlich nach den Untersuchungen von Langley und Anderson eine weitgehende Unabhängigkeit vom zerebrospinalen Systeme zu. Daher wird das sympathische System als „autonom" bezeichnet. Die Genitalien beziehen, wie die übrigen inneren Organe, ihre Impulse von zwei verschiedenen Stellen des Zentralnervensystemes. Die Innervation ist nicht nur eine doppelte, sondern auch antagonistisch. Von den Genitalien wissen wir, daß sie vom oberen Lumbalmark aus durch die Rami communicantes lumbales und die Plexus hypogastrici vasokonstriktorische, und andererseits vom unteren Sakralmarke durch die Nervi pelvici vasodilatatorische Innervationen beziehen [1]).

Die motorischen Impulse können von den der Gebärmutter, insbesondere dem Gebärmutterhalse angelagerten Ganglien ausgehen. Fortgesetzte, künstliche mechanische Reize in der Gegend des Uterushalses sind imstande, eine geregelte Uterustätigkeit zu entfachen; auch auf die Muskulatur selbst einwirkende Reize können Wehen auslösen.

Für die Uterusbewegung besondere Zentren im Zentralnervensystem anzunehmen, erscheint nicht nötig. Reflektorisch erregbar ist der Uterus von allen möglichen Organen aus; besonders von dem Verdauungstraktus und der Harnblase, und zwar kann seine Tätigkeit von diesen Organen aus sowohl gehemmt als auch gesteigert werden (E. Kehrer). Auch eine psychische Beeinflussung der Uteruskontraktion läßt sich nicht ganz von der Hand weisen. Die Wehen scheinen bald auf einem sehr einfachen, bald auf einem sehr komplizierten Wege ausgelöst und beeinflußt zu werden. Wenngleich das Gebärorgan auch gegen mechanische Insulte, welche seine Oberfläche treffen, keine Schmerzempfindlichkeit zeigt, so ziehen doch in seiner Wand sensible Bahnen nach dem Zentralnervensystem. Im übrigen herrscht noch eine große Unsicherheit auf dem Gebiete der Uterusinnervation.

Die Frage nach der Ursache des Geburtseintrittes steht in einem gewissen Zusammenhange mit der Uterusinnervation.

Aus dem zeitlichen Zusammenfallen von permanentem Schwangerschaftswachstum der Eihöhle, zuletzt vornehmlich nach dem Uterusausführungsgang hin, mit periodischem, ruckweisem Zugänglicherwerden des Uterusausführungsganges während des zu erwartenden Menstruationstermines ergibt sich eine periodisch vermehrte, mechanische Reizung des Bewegungsnervenzentrum in der Umgebung des Uterushalses. Das verhältnismäßig häufige Hand-in-Hand-gehen des Geburtseintrittes mit dem Beginne einer Periode kann aber für sich allein nicht als Beweis dafür erachtet werden, daß lediglich die Menstruationsperiodizität das die Geburt einleitende Moment sei.

Wir sehen uns vielmehr zu der Annahme gedrängt, daß die Begrenzung der Schwangerschaftsdauer eine in der Spezies Mensch liegende Ursache habe, wenn auch der vierwöchentliche Periodentermin um dieses Ende herum

---

[1]) L. R. Müller, Stand der Lehre vom Sympathikus. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 1912. Bd. 45.

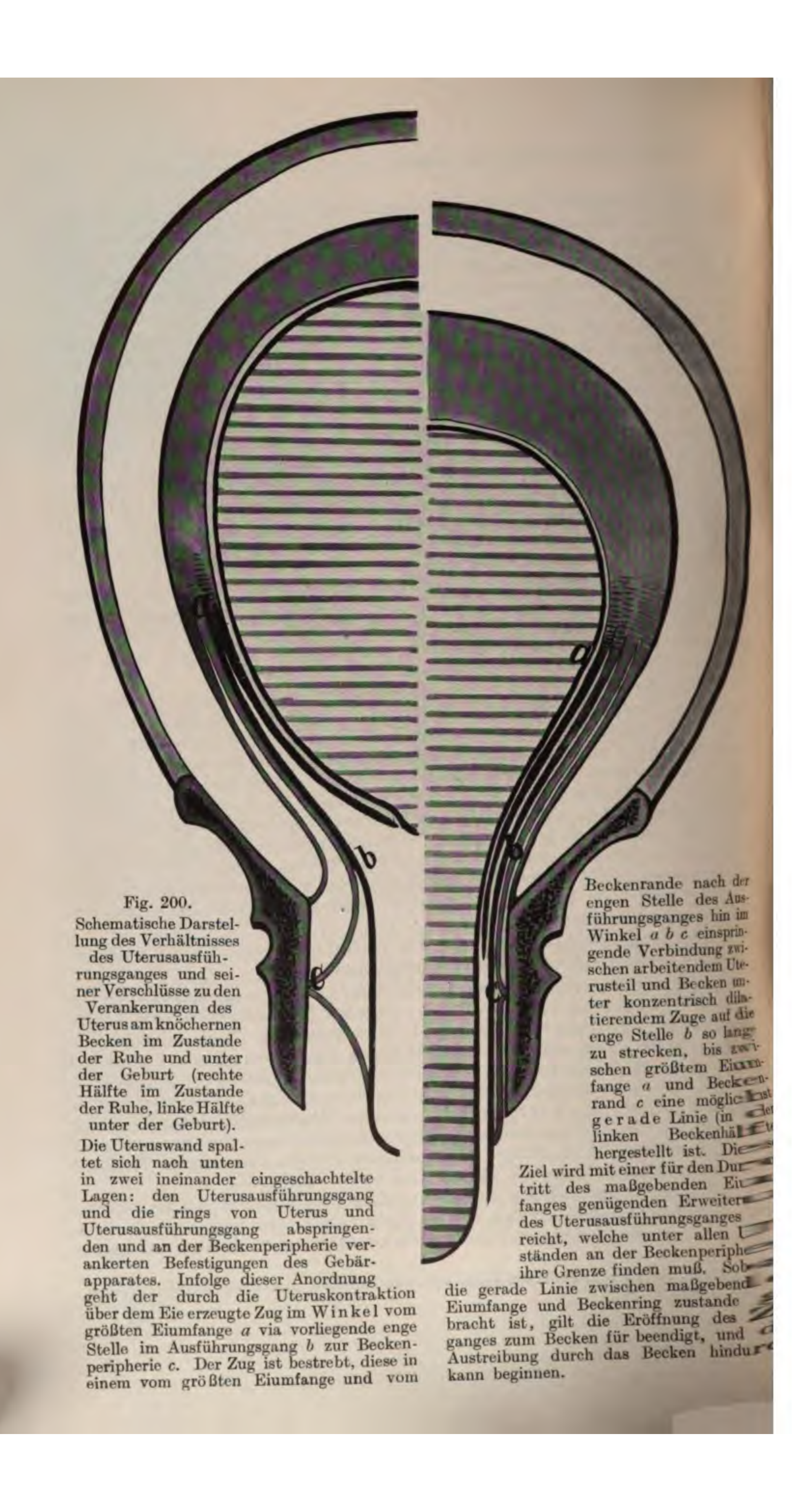


Fig. 200.
Schematische Darstellung des Verhältnisses des Uterusausführungsganges und seiner Verschlüsse zu den Verankerungen des Uterus am knöchernen Becken im Zustande der Ruhe und unter der Geburt (rechte Hälfte im Zustande der Ruhe, linke Hälfte unter der Geburt).

Die Uteruswand spaltet sich nach unten in zwei ineinander eingeschachtelte Lagen: den Uterusausführungsgang und die rings von Uterus und Uterusausführungsgang abspringenden und an der Beckenperipherie verankerten Befestigungen des Gebärapparates. Infolge dieser Anordnung geht der durch die Uteruskontraktion über dem Eie erzeugte Zug im **W i n k e l** vom größten Eiumfange *a* via vorliegende enge Stelle im Ausführungsgang *b* zur Beckenperipherie *c*. Der Zug ist bestrebt, diese in einem vom größten Eiumfange und vom Beckenrande nach der engen Stelle des Ausführungsganges hin im Winkel *a b c* einspringende Verbindung zwischen arbeitendem Uterusteil und Becken unter konzentrisch dilatierendem Zuge auf die enge Stelle *b* so lang zu strecken, bis zwischen größtem Eiumfange *a* und Beckenrand *c* eine möglic[h]st **g e r a d e** Linie (in der linken Beckenhäl[f]te) hergestellt ist. Die[ses] Ziel wird mit einer für den Dur[ch]tritt des maßgebenden Ei[um]fanges genügenden Erweite[rung] des Uterusausführungsganges [er]reicht, welche unter allen U[m]ständen an der Beckenperiphe[rie] ihre Grenze finden muß. Sob[ald] die gerade Linie zwischen maßgebend[em] Eiumfange und Beckenring zustande [ge]bracht ist, gilt die Eröffnung des [...] ganges zum Becken für beendigt, und [die] Austreibung durch das Becken hindur[ch] kann beginnen.

von der Geburt, wegen Zusammentreffens günstiger mechanischer Bedingungen für die Auslösung und Unterhaltung der Geburtsaktion, bevorzugt wird.

Jeder Versuch, dieses Naturgesetz von der für jede Spezies festgelegten zeitlichen Begrenzung der Schwangerschaftsdauer durch den Nachweis der im Individuum wirkenden, chemischen oder physikalischen Ursachen zu illustrieren, hat bis jetzt immer wieder zur selben Fragestellung geführt: warum die entdeckten, vermeintlichen Triebkräfte für den Geburtseintritt gerade um die 40. Schwangerschaftswoche auftauchen.

2. Die Rumpfpresse.

Die Rumpfpresse wird durch die Abdichtung des Uterusausführungsganges gegen die freie Bauchhöhle in der Austreibungszeit zu einem die Geburt unterstützenden wirksamen Mittel. Ihre Mithilfe ist für den geregelten Ablauf der Geburt im allgemeinen nicht entbehrlich, wenn auch gelegentlich ausnahmsweise die Geburt ohne wesentliche Mitwirkung der Rumpfpresse vor sich gehen mag.

Die durch den leicht formveränderlichen, aber kaum volumveränderlichen Bauchinhalt vermittelte Zusammenarbeit von Rumpfwand und Organwand gestaltet sich bei der Geburt genau so, wie bei Entleerung von Harnblase oder Mastdarm. In der Regel erfolgen, sowohl bei der Entleerung von Harnblase und Mastdarm, als auch bei der Geburt, die Wirkungen von Bauchwand und Organwand annähernd gleichzeitig und unterstützen einander.

II. Die Geburtsbahn[1]).

Die geburtshilfliche Betrachtung des knöchernen Beckens (cf. Figg. 201—208) ergibt drei allmählich ineinander übergehende, „räumliche" Abschnitte: einen oberen geraden mit ausgesprochen querovalem Querschnitt, den Beckeneingangsraum; einen mittleren, ebenfalls noch geraden, mit annähernd rundem Querschnitt, die Beckenmitte, den Beckenring; und einen unteren, ausgesprochen gebogenen, mit annähernd rundem, nach vorn offenem Querschnitt, den Beckenausgangsraum. Der Eingang reicht von der Ebene durch die Tubercula pubica und das Promontorium bis zur Terminalebene; die Mitte von der Terminalebene bis zur Ebene durch den unteren Schoßfugenrand und die Spinae ischiadicae; der Ausgang von der Ebene durch den unteren Schoßfugenrand und die Spinae ischiadicae bis zur Ebene in der Front des Schambogens. Die Achse des Beckeneinganges und der Beckenmitte ist die geradlinige Beckeneingangsachse. Die Achse des Beckenausganges ist konkav um den unteren Schoßfugenrand gebogen und setzt sich in einem nach vorn offenen, stumpfen Winkel an die verlängerte Beckeneingangsachse an. Das Becken muß also der Geburtsbahn, soweit sie bis zur Beckenperipherie sich auszudehnen gehalten ist, im oberen Teile eine gerade Form mit ausgesprochen querelliptischem Querschnitte, im mittleren Teile eine gerade Form mit rundem Querschnitte und im unteren Teile eine gebogene Form mit rundem Querschnitte aufzwingen.

Die Muskeln verschieben höchstens im Beckeneingange die durch die Knochenkonfiguration gegebenen Formverhältnisse dahin, daß in den höheren Partien des Beckeneingangsraumes die sehr deutlich ausgesprochene quer-

[1]) Vergleiche den Abschnitt über Anatomie.

elliptische Form von den Seiten her etwas beschnitten und nahe der Terminalebene etwas mehr der schrägelliptischen Form genähert werden mag. Im

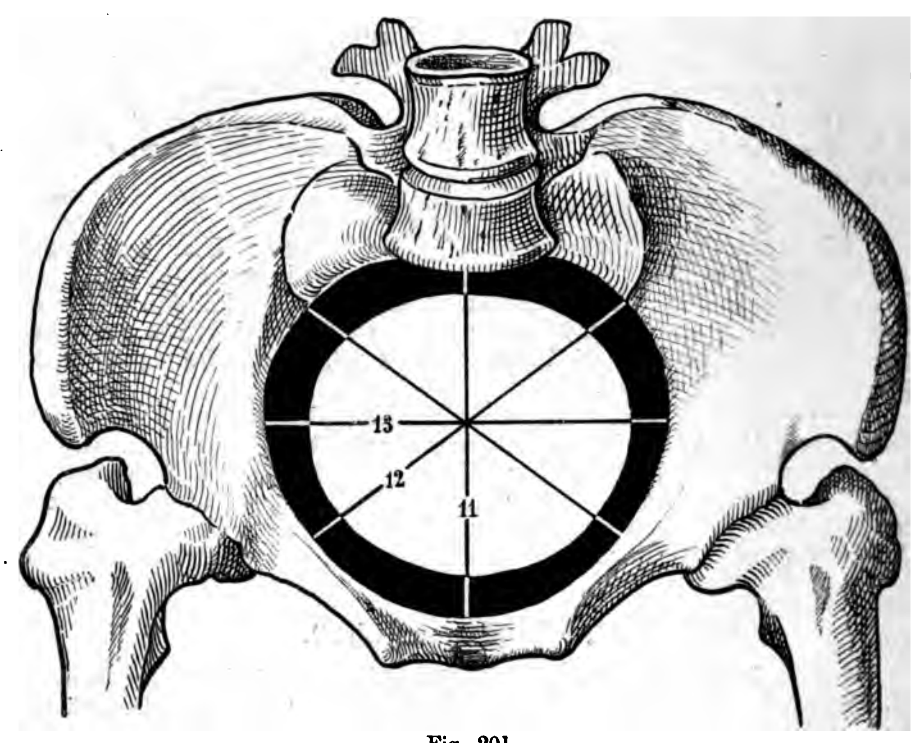


Fig. 201.
Beckeneingang mit Maßen und eingepaßtem Gipsausguß des Geburtskanales.

übrigen kleiden die Muskeln im großen Becken und in dem oberen, zylindrischen Abschnitte des kleinen Beckens die Wände polster-

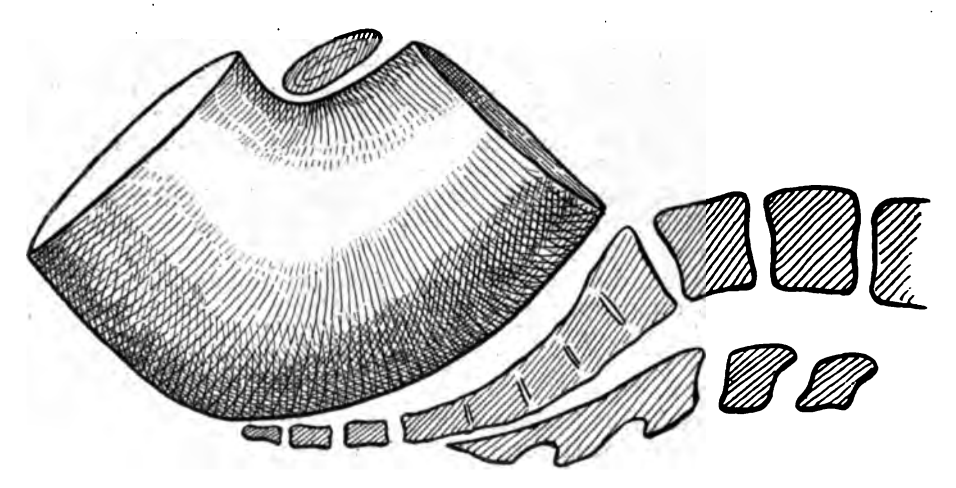


Fig. 202.
Gipsausguß des Geburtskanals in den medianen Sagittalschnitt des Beckens eingepaßt.

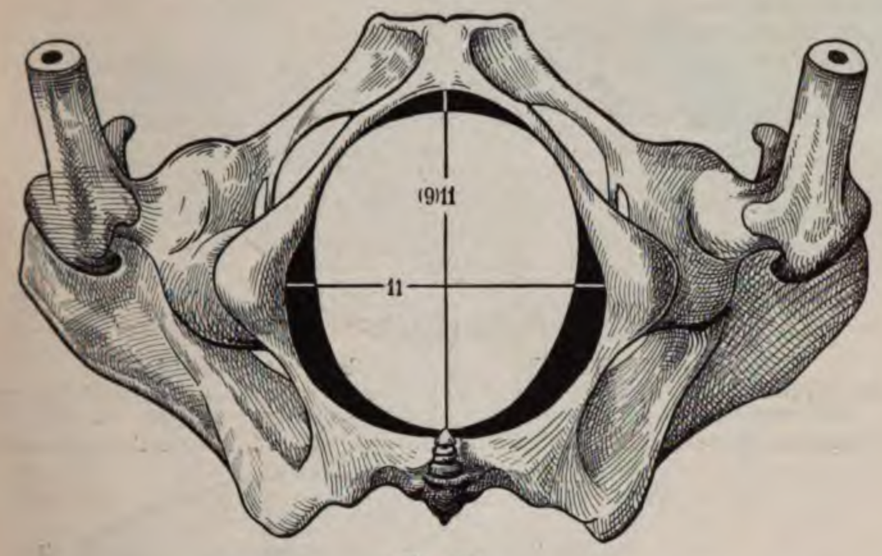


Fig. 203.
Beckenausgang mit Maßen und eingepaßtem Gipsausguß des Geburtskanals.

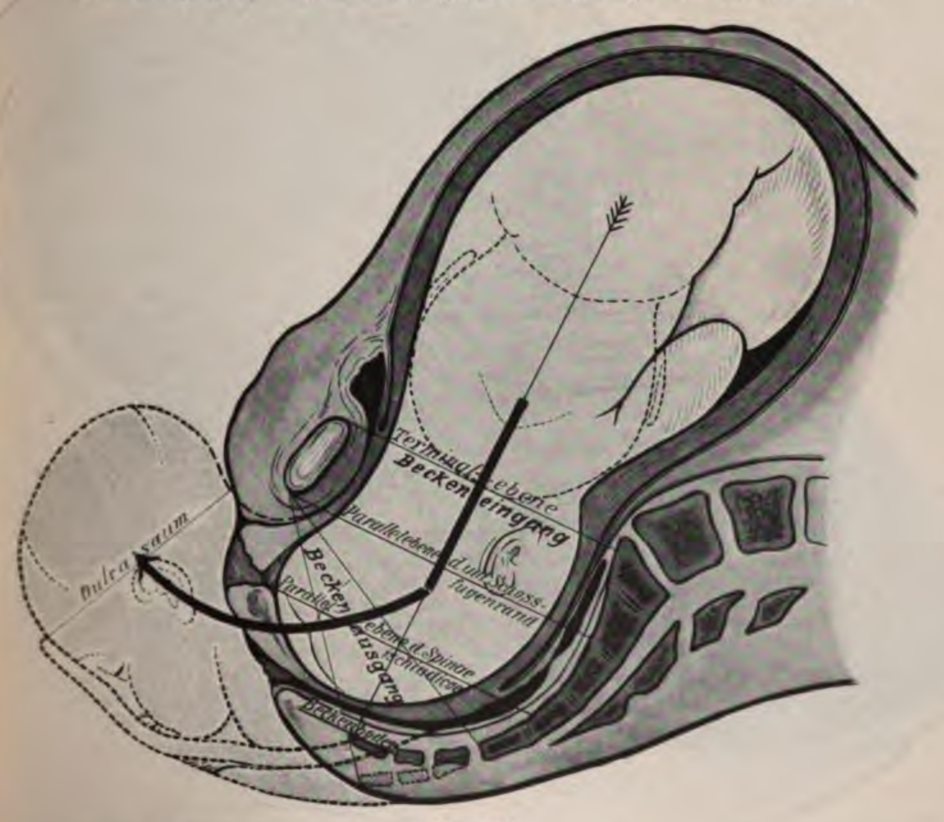


Fig. 204.
Räumliche Einteilung des Beckens unter der Geburt in Beckeneingangsraum, Beckenhöhle, Beckenausgangsraum.
(Nach H. Sellheim, Altes und Neues über die Grundlagen der Zangenentbindung. Praktische Ergebnisse der Geb. u. Gyn. von Franz u. Veit. Bd. I. 1.

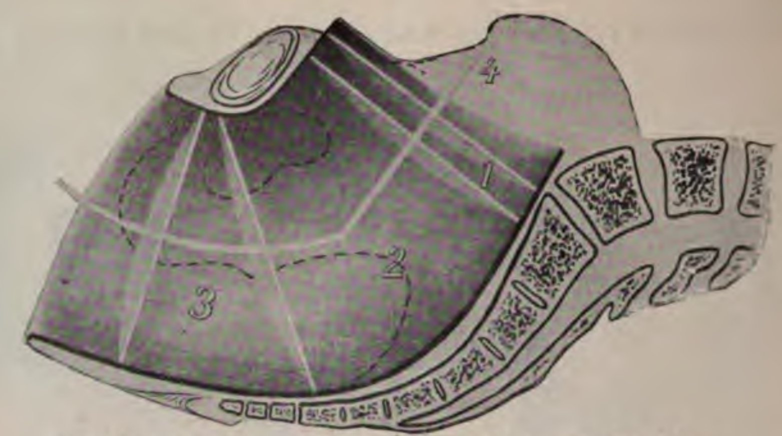


Fig. 205. Räumliche Einteilung des Beckens unter der Geburt.
(Nach H. Sellheim, Die Beziehungen des Geburtskanales und des Geburtsobjektes zur Geburtsmechanik. Leipzig 1906, Georg Thieme, und Hegars Beiträge Bd. 11.)
1. Beckeneingangsraum. 2. Beckenhöhle. 3. Beckenausgangsraum. 4. Achse des Geburtskanales.

Fig. 207.

Fig. 208.

Fig. 206. Medianer Sagittalschnitt durch den Gebärapparat mit dem Blick auf den oberen, geraden, querelliptischen; mittleren, geraden, runden und unteren gebogenen, runden Abschnitt des Geburtskanales.

artig aus; sie können dadurch die Abdichtung des kleinen Beckens, zwischen Becken und Uterusausführungsgang gegen die freie Bauchhöhle unter der Geburt begünstigen; sie verharren unter der Geburt im großen und ganzen in ihrer Ruhelage, ohne eine besondere Wirkung auf den Geburtsvorgang auszuüben.



Fig. 207.
Querschnitt durch den Gebärapparat in der Höhe der Ebene durch Promontorium, Tubercula pubica und Darmbeinschaufeln mit Einblick in den oberen, querelliptischen, den mittleren, runden und unteren schambogenwärts abgebogenen Abschnitt des Geburtskanales.



Fig. 208.
Querschnitt durch den Gebärapparat in der Höhe der Parallelebene durch den unteren Schoßfugenrand mit Einblick in den mittleren, runden und unteren schambogenwärts abgebogenen Abschnitt des Geburtskanales.

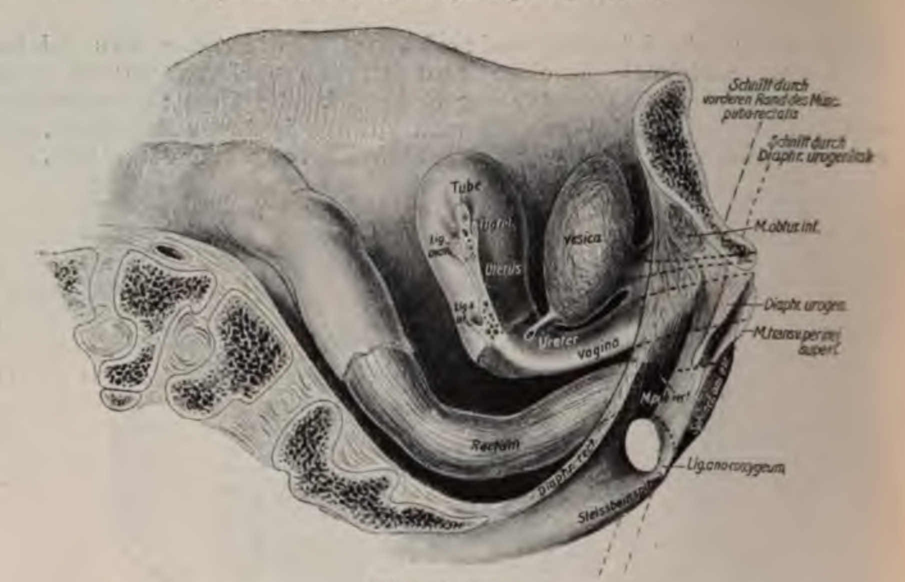


Fig. 209.
Lage der Verschlußmuskeln des Beckenbodens. ½ nat. Gr.

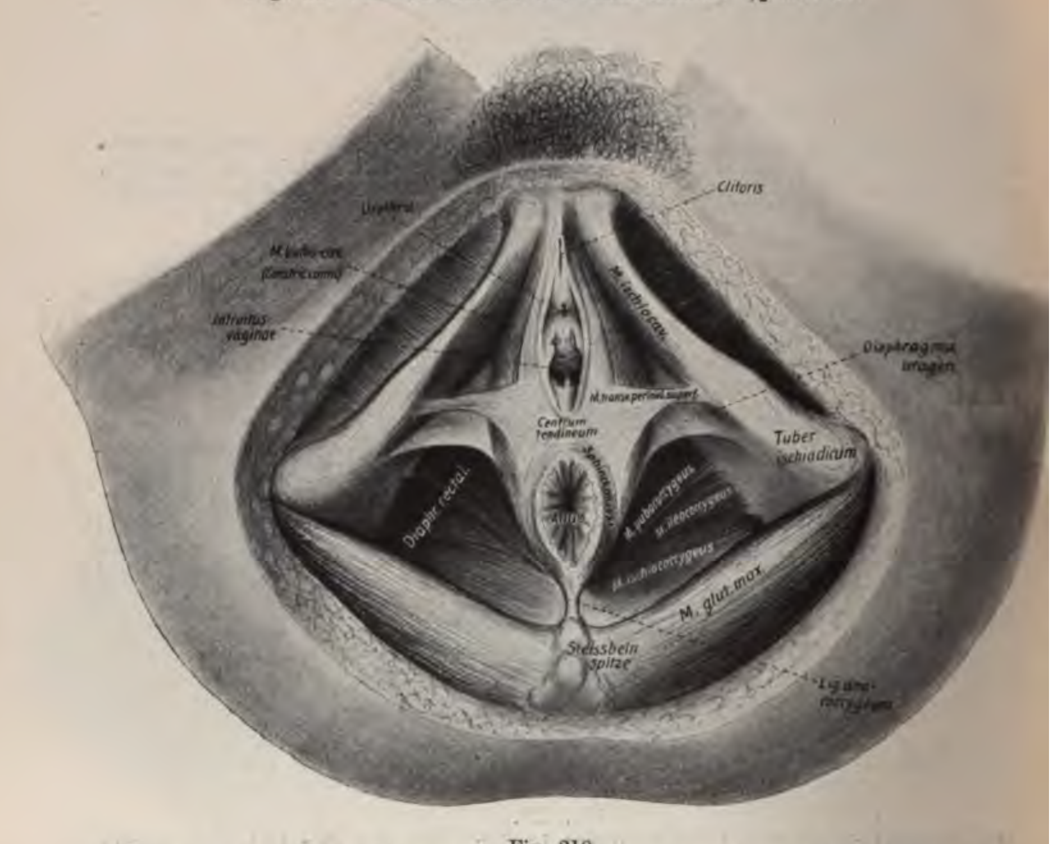


Fig. 210.
Dammuskeln, Diaphragma urogenitale und Diaphragma rectale von unten präpariert bei einer 21jährigen Nullipara. ca. ½ nat. Gr. Dasselbe Präparat wie Fig. 209.

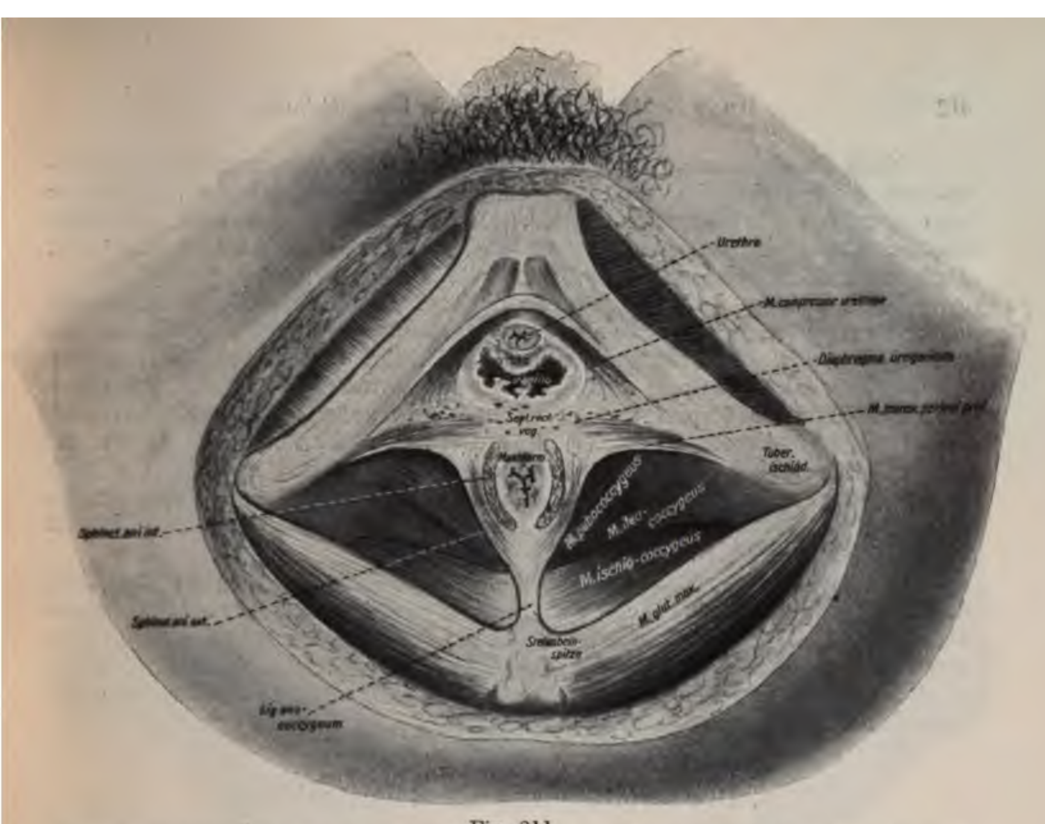


Fig. 211.
Dasselbe Präparat wie Figg. 209 und 210 nach Abtragung eines Schnittes durch das Diaphragma urogenitale (½ nat. Gr.). Über die Richtung des Schnittes cf. Fig. 209.

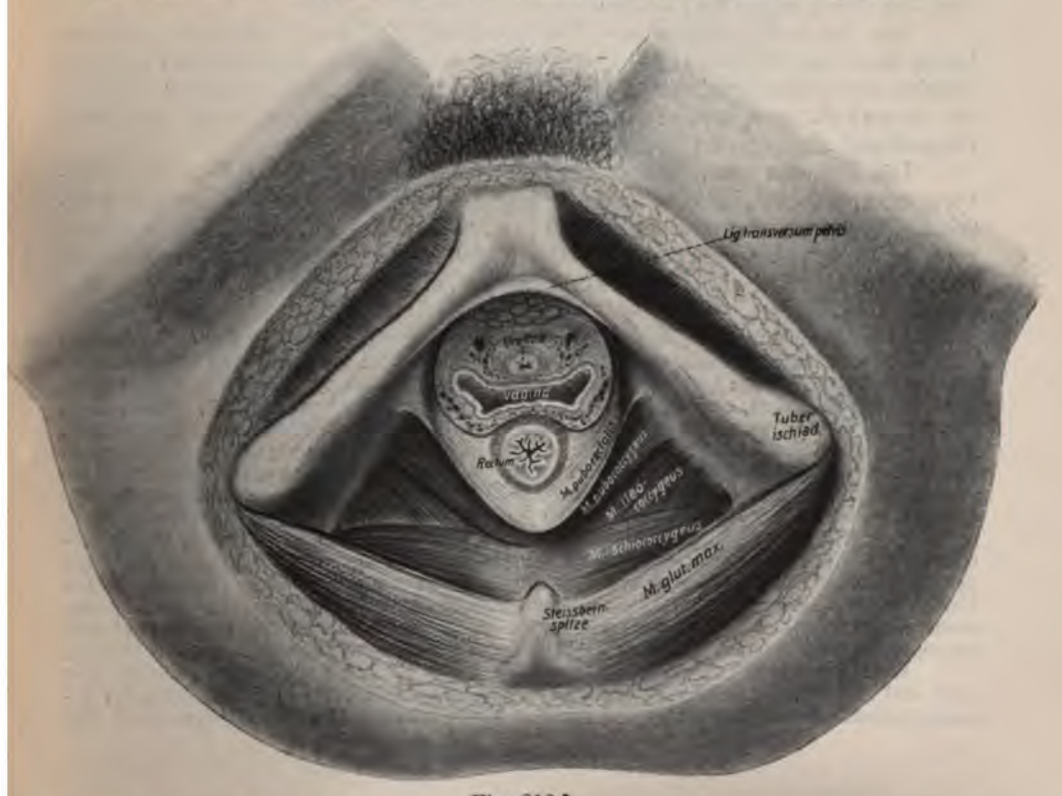


Fig. 212.
Dasselbe Präparat wie Figg. 209, 210, 211 nach Abtragung eines Schnittes durch den vorderen Rand des Musculus puborectalis (½ nat. Gr.). Über die Richtung des Schnittes cf. Fig. 209.

Nach Durchmessung der Beckenhöhle trifft der vorangetriebene Kindsteil auf diese Weichteile des Beckenbodens. Hier durchdringend, bringt er eine gewaltige Umwälzung zustande. Der Beckenverschluß wird gesprengt und zu einem sich an den Ausgang des knöchernen Beckens ansetzenden, nach vorn oben gebogenen Rohre entfaltet.

Während man im Ruhezustande die drei ziemlich deutlich voneinander getrennten Systeme der Beckenbodenmuskeln, das Diaphragma pelvis rectale, das Diaphragma pelvis urogenitale und die Schließmuskeln um die Ausmündungen von Mastdarm und Urogenitalapparat unterscheiden kann, zeigt uns die Betrachtung des Geburtskanales von innen und außen, daß sich alle diese Muskeln mit ihren sonst so mannigfachen Funktionen jetzt zu einem einheitlichen System geordnet haben und nur dem einen gemeinsamen Zwecke dienen, ein Ansatzrohr an den Beckenausgang für den Durchtritt des Kindes zu formieren (Figg. 209 bis 212 und Tafel II und III).

An der Lebenden läßt sich diese Achse des Geburtskanales (Figg. 204 u. 205) vergegenwärtigen, indem man sich das der Eingangsachse entsprechende Stück nach außen verlängert denkt bis an die Füße, das der Ausgangsachse entsprechende Stück bis an die Kniee und das im Vulvasaum endigende Stück bis an das Gesicht des Geburtshelfers, wenn dieser zwischen den Beinen der auf dem Querbett liegenden Kreißenden sitzt (Farabeuf und Varnier).

III. Der Uterusinhalt als Geburtsobjekt.

Der Uterusinhalt besteht aus flüssigen und festen Teilen. Flüssig ist das Fruchtwasser; als mehr oder weniger fest anzusehen, aber noch „deformierbar", sind das Kind und die Eihüllen.

Das leichter verformbare Fruchtwasser eilt dem schwerer verformbaren Kind zur Stelle des im Uterusausführungsgang gegenüber allen anderen Partien des Uterus geringeren Gegendruckes voraus. Es kommt zur Bildung der Fruchtblase, welche ob ihrer großen praktischen Bedeutung von jeher Gegenstand eingehender Studien gewesen ist.

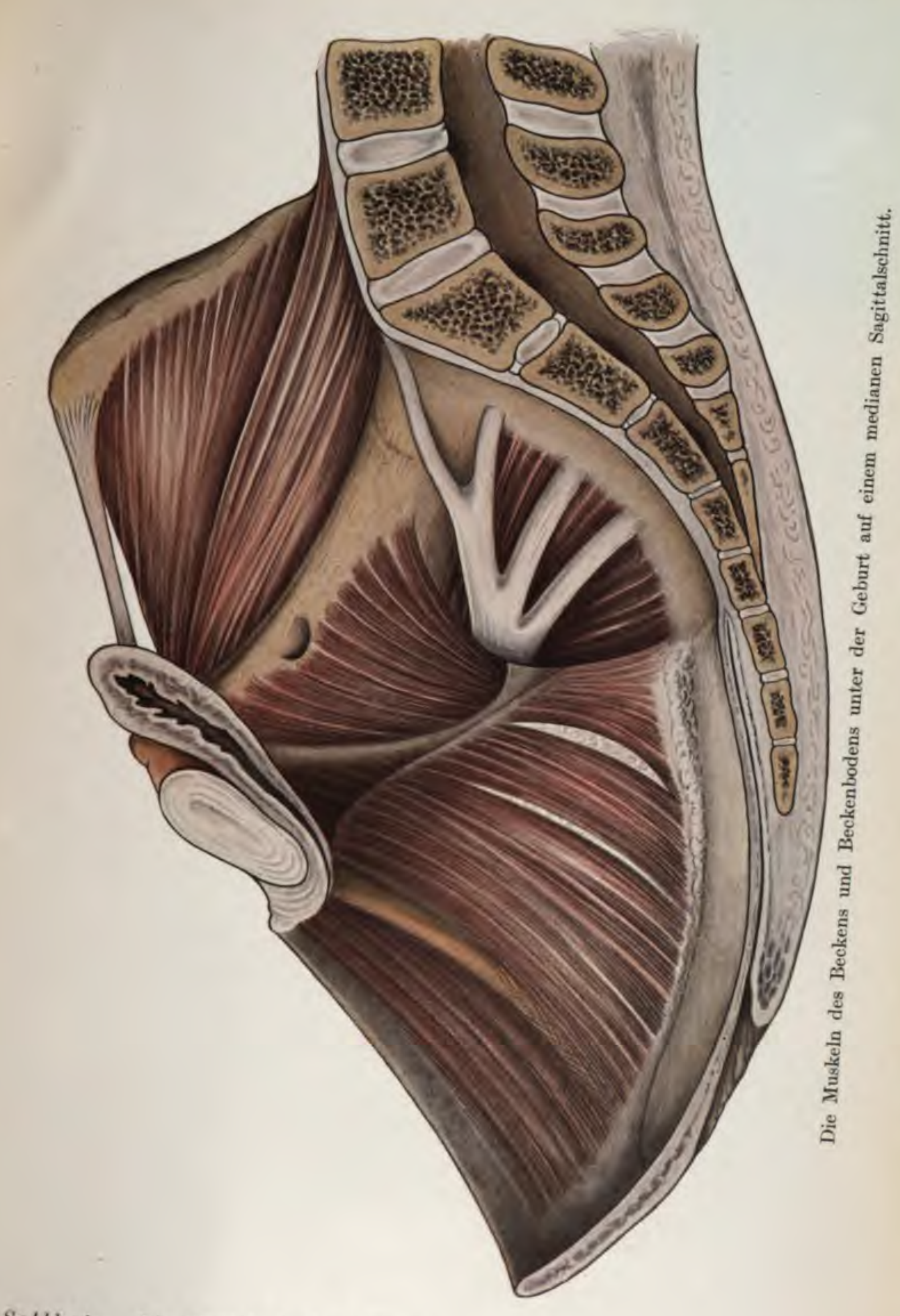
Die Ursache des „Blasensprungs" liegt in der zunehmenden Resistenzverminderung, welche die Eihäute im Bereiche der Fruchtblase mit fortschreitender Dehnung erleiden, sowie in der Vergrößerung der dem Druck ohne entsprechenden Gegendruck der Cervixwandung ausgesetzten Eihautfläche durch die Erweiterung des Muttermundes bei fortdauerndem oder gar sich steigerndem Wehendrucke.

Der Blasensprung fällt etwa in der Hälfte der Geburten mit der vollständigen Eröffnung des Muttermundes zusammen. In einem Viertel aller Fälle springt die Blase früher; manchmal schon im Anfange der Niederkunft. Solange rechtzeitige Wehen noch nicht eingesetzt haben, spricht man von „vorzeitigem Blasensprunge", später, d. h. bei noch nicht völlig erweitertem Muttermunde, von „frühzeitigem Blasensprunge". Infolge starker Resistenz der Eihäute ist die künstliche Sprengung der Blase in der seitherigen Statistik etwa in einem weiteren Viertel der Fälle nötig gewesen. Das allmähliche Hervordrängen der Blase durch den Muttermund bis in die Nähe der Schamspalte erinnert an das Eierlegen der Vögel: Nur ganz ausnahmsweise bleibt der Blasensprung völlig aus und die reife Frucht wird, tatsächlich wie das Vogelei, in den geschlossenen Eihäuten zusammen mit der Plazenta geboren. Längeres Erhaltenbleiben der Fruchtblase kann außer in zu derben auch in zu dehnbaren Eihäuten seinen Grund haben. Bei ersteren droht die Loszerrung der Plazenta mit der Folge der Blutung, sowie Gefahr für das Leben des Kindes. Das Unterbleiben des rechtzeitigen Blasensprunges bei zu dehnbaren Eihäuten hat kaum einen Einfluß auf den Fortgang der Geburt.

Der Eihautriß erfolgt in der Regel an allen Eihäuten gleichzeitig, häufig aber auch erst nur an dem Chorion. Von den beiden die Fruchtblase in der Hauptsache zusammensetzenden Hüllen besitzt das Amnion einen höheren Grad von Dehnbarkeit und

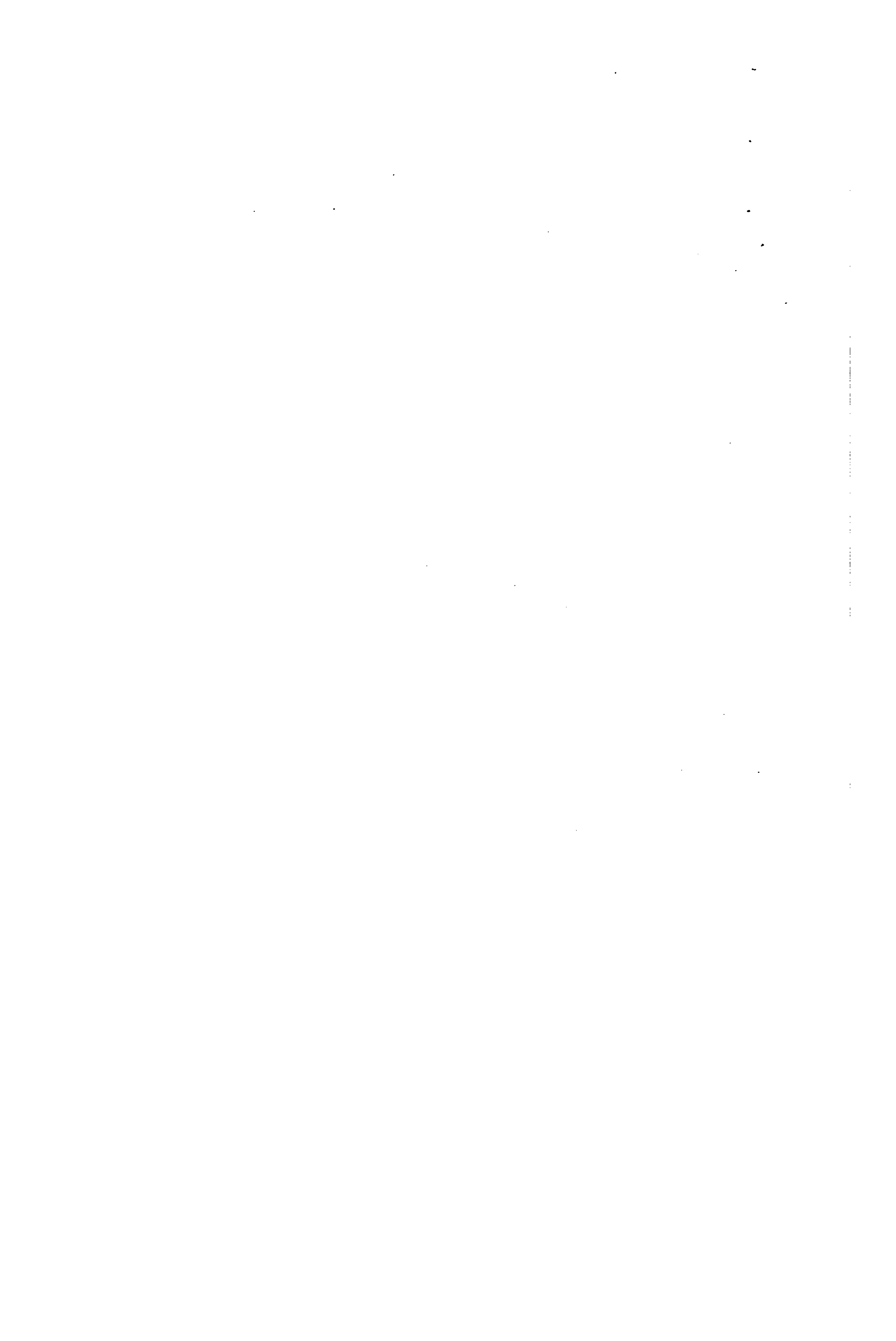


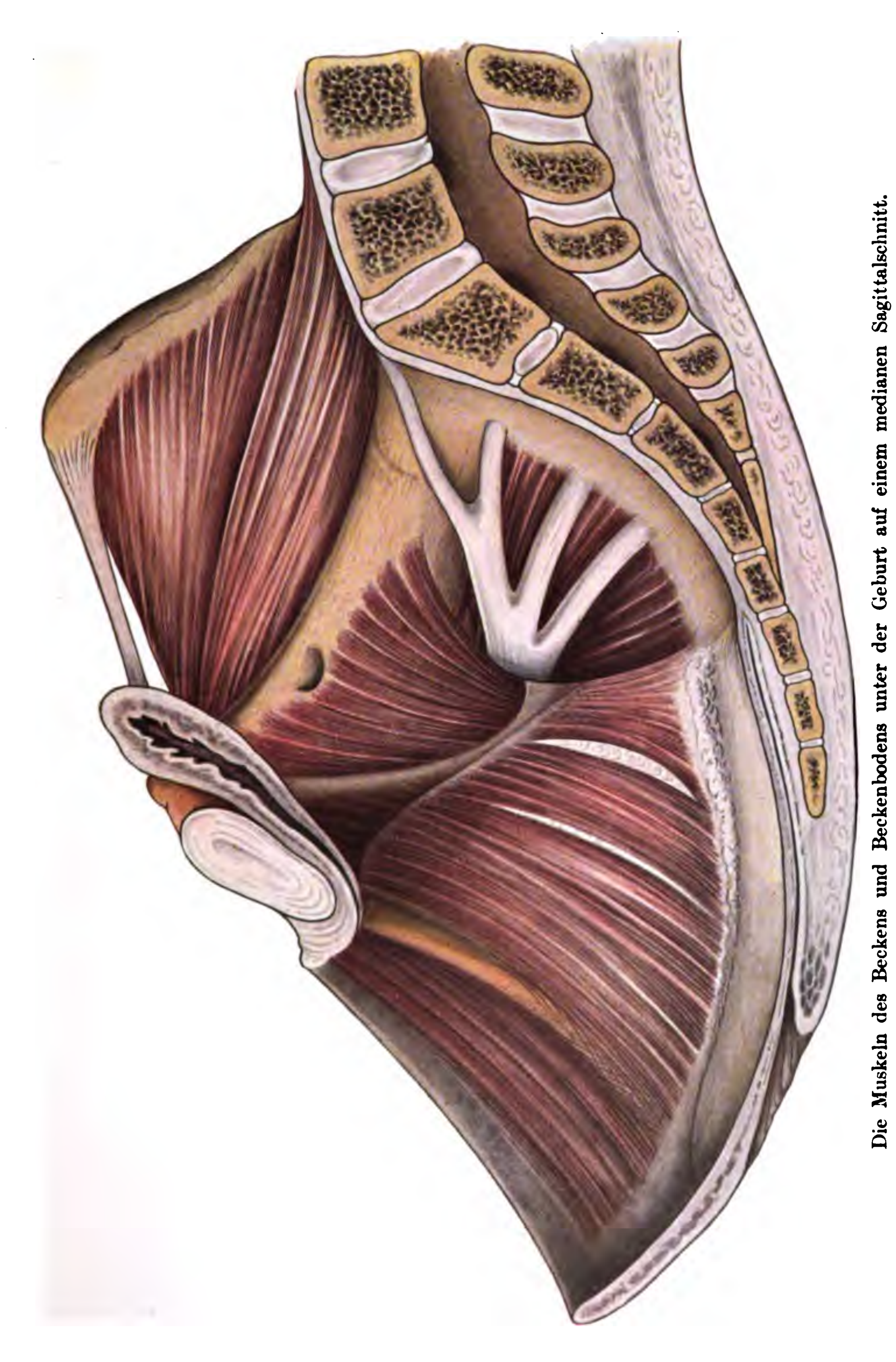
Die Muskeln des Beckenbodens unter der Geburt, von vorn gesehen.



Die Muskeln des Beckens und Beckenbodens unter der Geburt auf einem medianen Sagittalschnitt.

Sellheim, Die Physiologie der Geburt.





Die Muskeln des Beckens und Beckenbodens unter der Geburt auf einem medianen Sagittalschnitt.



das Chorion einen höheren Grad von Festigkeit. Bei dem lockeren Zusammenhang zwischen Amnion und Chorion reagieren die beiden Eihäute gelegentlich auf die zugemutete Spannung, jede in ihrer eigenen Weise. Das weniger dehnbare Chorion reißt ein, das dehnbarere Amnion jedoch hält länger stand und wölbst sich aus dem Chorionriß beutelartig vor; es kann, bei andauerndem Standhalten im Gesamtumfange von Chorion und der Plazenta bis zum Nabelschnuransatze abgelöst werden. Dieser Vorgang bietet eine Erklärung für Fälle, in welchen die Fruchtblase, ohne — wenigstens in allen Teilen — zu platzen, in der Schamspalte sichtbar wird, oder die Frucht von den Eihäuten umgeben geboren wird. Man findet nach der Ausstoßung der Nachgeburt Amnion und Chorion vollständig voneinander getrennt. Die Hebammensprache hat für die Geburt in den Eihäuten den Ausdruck „Geburt in der Glückshaube".

In der Regel erfolgt der Riß der Eihäute an der tiefsten im Muttermunde befindlichen Stelle der Blase, mitunter auch mehr gegen den Muttermundssaum hin, oder selbst oberhalb des Muttermundes. Bei letzterem Ereignis, welches man als „hohen Blasensprung" zu bezeichnen pflegt, findet man nach dem Abgange des Wassers, der oft allmählich, „schleichend" erfolgt, den Kopf von den Eihäuten überzogen und manchmal stellt sich selbst noch eine kleine schlaffe Blase.

Für die beiden Arten des Blasensprunges, den tiefen und den hohen, müssen etwas verschiedene Erklärungen in Anspruch genommen werden. Wirkt der allgemeine innere Uterusdruck durch den mit Fruchtwasser angefüllten Spalt zwischen vorliegendem Kindsteile und Berührungsgürtel des Uterusausführungsganges hindurch auf die im Muttermunde freiliegende Eihautkalotte, so bringt er diese zum Zerbersten; sie reißt in größerem oder kleinerem Umfange ab oder wird in einzelne Stücke zersprengt. Dieser Modus stimmt mit den Experimenten Fieuxs überein, wonach der untere Pol des Eies in viele kleine Fetzen zerplatzt.

Kommt es dagegen zu einem hermetischen Abschlusse des Vorwassers gegen das übrige Fruchtwasser, so wird bei der Wehe das Vorwasserquantum mit dem selbst im Rahmen seiner Deformierbarkeit verformten Kopfe vorwärts bewegt, wobei die Eihäute, entsprechend der Abdichtungsstelle, einer vermehrten Zerrung ausgesetzt sind und an dieser Stelle die Neigung zum Einreißen betätigen.

Nach vorzeitigem Blasensprunge können ausnahmsweise die Wehen ausbleiben und es kann ein wochen- und monatelang andauernder Abfluß von Fruchtwasser erfolgen. Außer dem „wahren" Fruchtwasser, wie man den Liquor amnii bezeichnet, können auch andere Flüssigkeitsergüsse um die Geburtszeit ausnahmsweise vorkommen und einen Fruchtwasserabfluß vortäuschen („falsches Fruchtwasser"). Ist die Flüssigkeit von einer Entzündung der Decidua herzuleiten, so hat man es mit dem Krankheitsbilde der Endometritis decidua catarrhalis, Hydrorrhoea uteri gravidi decidualis zu tun, bei welchem über längere Zeit der Schwangerschaft schubweise Flüssigkeit abgeht. Selten ergießt sich zur Zeit der Geburt und auf einmal eine abnorme Ansammlung von Flüssigkeit aus einem zwischen Reflexa und Chorion oder zwischen Amnion und Chorion entstandenen Hohlraume.

Die großen Verschiedenheiten in Art und Weise und im Zeitpunkte des Blasensprunges erklären sich aus der Mannigfaltigkeit der zu diesem Ereignisse zusammenwirkenden Bedingungen. Der Elastizitätsgrad der Eihäute ist sehr verschieden. Vor allem kommt es darauf an, wie groß die im Muttermund freigegebene Fläche der Eihäute ist, auf welche die Beanspruchung auf Festigkeit während der Wehe sich erstreckt. Ferner ist bei tiefem Sitze der Plazenta die auf die Fruchtblase nach oben folgende, noch ausziehbare Partie der Eihäute jedenfalls kleiner, als bei hochsitzender Plazenta; daher ein tiefer Sitz der Plazenta vielleicht mit Recht in gewissen Zusammenhang mit dem frühzeitigen Blasensprunge gebracht wird. Schließlich hängt der Zeitpunkt des Blasensprunges von der Druckkraft des Uterus ab, insbesondere von der Quote, mit welcher das freiliegende Eihautstück belastet wird. Hauptsächlich spielt der Abdichtungsgrad zwischen Kopf und unterem Uterusabschnitte eine Rolle. Je straffer und breiter nämlich die Wände des Uterusausführungsganges den vorliegenden Fruchtteil umschlossen halten, um so besser ist die Abdichtung, desto mehr ist die Kommunikation zwischen dem übrigen Fruchtwasser im Uterus und dem Vorwasser gehemmt; um so weniger wird Fruchtwasser während der Wehe herabgepreßt. In diesem Falle bleibt eine starke Dehnung der Eihäute in dem vorliegenden, am meisten gefährdeten Teil der Blase aus und der Blasensprung läßt lange auf sich warten. Bei mangelhafter Abdichtung oder gar beim Fehlen eines größeren vorliegenden Kindesteiles wird der Uterusdruck unmittelbar und ungeschmälert auf das Eihautstück im Bereiche des Muttermundes übertragen; die Blase kann lange vor der vollständigen Erweiterung des Muttermundes durch die ganze Scheide heruntergedrängt werden. Mit dem unter solchen Umständen erfolgenden Blasensprunge entsteht die Gefahr, daß der größte Teil des Fruchtwassers abfließt, sofern nicht schleunigst ein herabdrückender, größerer Kindsteil den Muttermund wie ein Kugelventil abschließt.

Die Folgen der zwischen dem Raume oberhalb und unterhalb des Berührungsgürtels bestehenden Druckdifferenz machen sich in ähnlicher Weise wie an der Fruchtblase auch an den mit Flüssigkeit reichlich durchsetzten, vorliegenden Weichteilen des Kindskörpers geltend. Dieser Einfluß läßt sich an den Weichteilbedeckungen des vorliegenden Schädels am besten studieren. Daß sich Lymphe und Blut in ihren vorgezeichneten Bahnen im lebenden Körper mit Leichtigkeit nach den Stellen niederen Druckes hinbewegen, ist durch die Wirkung des Schröpfkopfes allgemein bekannt. Bei der Geburt beobachten wir etwas ganz Ähnliches. Die Frucht wird unter der Wehe mit Ausnahme der in die Lichtung des Geburtsweges eingestellten Partie allseitig einem überatmosphärischen Druck ausgesetzt, sei es nun infolge des durch das Fruchtwasser übermittelten Druckes der austreibenden Kräfte, oder durch die zirkuläre Schnürung der entgegenstehenden Hindernisse. Daher strömt die im Kinde eingeschlossene Flüssigkeit, soweit es das Körpergefüge zuläßt, von der Gegend höheren Druckes nach der Gegend des niederen. Die Veränderung macht sich in Gestalt der „Geburtsgeschwulst" bemerkbar. Physikalisch betrachtet kommt es lediglich auf die Druckdifferenz an. Immer ist ein Überdruck wirksam, sei es, daß der Atmosphärendruck mit Ausnahme einer zirkumskripten Stelle, wie bei der Geburt gesteigert, sei es, daß er, wie

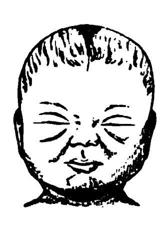
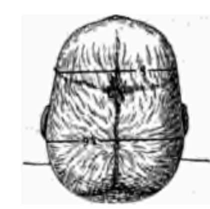





Fig. 213.
Der unverformte Kopf eines durch Kaiserschnitt gleich nach dem Wehenbeginn entwickelten Kindes von hinten, vorn, oben und seitlich mit den hauptsächlichsten Durchmessern.

beim Schröpfkopf, an einer zirkumskripten Stelle vermindert wird. Jedenfalls quillt ein Teil der kindlichen Weichteile vermöge der extrakraniellen Lymph- und Blutverschieblichkeit über die durch den zirkulären Druck formierte übrige Fruchtwalze vor, wodurch diese eine geringe, „hutförmig" aufgesetzte Verlängerung erfährt.

Die Kopfgeschwulst hat eine teigige, ödematöse Beschaffenheit und ist durch Fingerdruck, z. B. beim Untersuchen, bis zu einem gewissen Grade wegzumassieren. Sie findet ihre Grenze nicht an den Nähten, sie geht vielmehr ohne scharfen Kontur in das nicht an der Schwellung beteiligte Gebiet über.

Bei ausgiebiger Verschiebung der Weichteile an den platten Schädelknochen kann es zur Zerreißung von Gefäßen, welche vom Periost zum Knochen ziehen, kommen. Ein darauf erfolgender Bluterguß wühlt gewöhnlich erst nach der Geburt in zunehmendem Maße die Beinhaut vom Knochen los und bildet eine deutlich fluktuierende, stets an den Nähten abschneidende Geschwulst — die Kopfblutgeschwulst, das Kephalhämatom — welches also eine pathologische Steigerung der bei der Kopfgeschwulst physiologisch vorkommenden Vorgänge bildet.

Ähnlich wie beim knöchernen Becken, als dem wesentlichen Teile der Geburtsbahn, sind auch vom Kinde als hauptsächlichstem Geburtsobjekte einige aus vielen Beobachtungen herausgerechnete Durchschnittsmaße dem Gedächtnisse einzuprägen. Ein reifes Kind wiegt ca. 3000 g und ist 50 cm lang. Sein Umfang ist an Kopf, Schulter und Beckengürtel mit den am Bauche angedrückten Beinen am größten und beträgt an allen drei Stellen annähernd 34 cm. Der Querschnitt ist am fronto-occipitalen Kopfumfange, am Schulter-

gürtel und am Beckengürtel annähernd elliptisch. Am Kopfe überwiegt der gerade (ca. 11 cm), an Schulter- und Beckengürtel der quere Durchmesser (ca. 11 cm) etwa um 2 cm über den dazu senkrecht stehenden (ca. 9 cm). Die wichtigsten Maße am Kopfe sind (Fig. 213) genauer:

Durchmesser:

1. Der gerade Durchmesser (Diameter fronto-occipitalis) von der Glabella bis zum hervorragendsten Punkte des Hinterhauptes = 12 cm;
2. der große quere Durchmesser (Diameter biparietalis) oder die größte Entfernung beider Scheitelhöcker = $9\frac{1}{4}$ cm;
3. der kleine quere Durchmesser (Diameter bitemporalis) oder die größte Entfernung zwischen den Schenkeln der Kranznaht = 8 cm;
4. der große schräge Durchmesser (Diameter mento-occipitalis) vom Kinn bis zum entferntesten Punkte des Hinterhauptes = $13\frac{1}{2}$ cm;
5. der kleine schräge Durchmesser (Diameter suboccipito-bregmatica) vom Nacken bis zur großen Fontanelle = $9\frac{1}{2}$ cm.

Ebenen (cf. Fig. 26 und Fig. 46):

1. Das Planum suboccipito-frontale verläuft in der Richtung des kleinen schrägen Durchmessers und besitzt von allen Ebenen den geringsten Umfang, nämlich 32 cm;
2. das Planum occipito-frontale, in der Richtung des geraden Durchmessers durch Glabella und Hinterhaupt gelegt, hat einen Umfang von 34 cm;
3. das Planum mento-occipitale hat einen Umfang von 35 cm.

Bei Feststellung der Form- und Größenverhältnisse des Kindes sind stets die Beziehungen zur mütterlichen Umgebung im Auge zu behalten. Praktisch wichtiger als die absoluten, normalen Maße von Kindskopf und Becken ist eine das bequeme Durchtreten gestattende, günstige Relation zwischen beiden, einerlei wie groß im vorliegenden Falle die absoluten Becken- und Kopfmaße sind.

Durch die Bewegungen des Kopfes gegen den Beckeneingang werden sowohl bei vorangehendem wie nachfolgendem Kopfe sehr verschiedene Kopfumfänge senkrecht zur Achse des Geburtskanales eingestellt.

Ungefähre Kopfhaltung	Ungefähr resultierende Lage	Ungefähr eingestelltes Kopfplanum
Maximale Beugung	prononzierte Hinterhauptslage	suboccipito-parietale
Mäßige Beugung	Hinterhauptslage	suboccipito-frontale bis occipito-frontale
Indifferente Haltung, Übergang von der Beugung zur Streckung	Mittelscheitellage	occipito-frontale
Leichte Streckhaltung	Vorderhauptslage	occipito-frontale
Stärkere Streckung	Stirnlage	maxillo-parietale
Maximale Streckung	Gesichtslage	trachelo-parietale

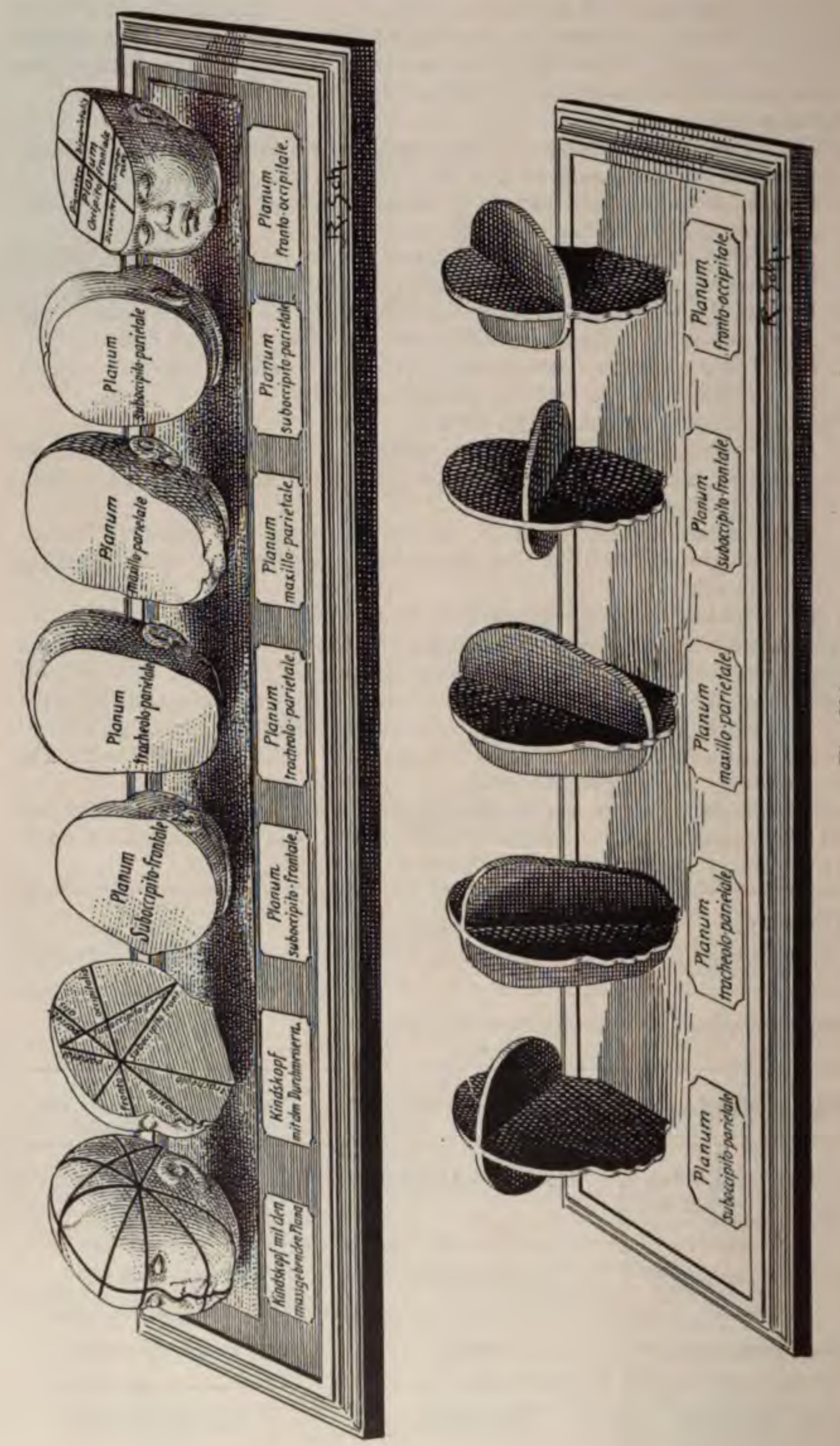


Fig. 214.

Darstellung der maßgebenden Kopfplana.

(Nach Sellheim, Über Hilfsmittel zur Förderung der räumlichen Vorstellung in der Geburtshilfe. Hegars Beiträge. 1905. Bd. 10. Heft 1.)

Nach dem wechselnden Flächeninhalte dieser sog. „maßgebenden" Kopfplana (Fig. 194 u. 214) sieht man die kleinsten Kopfumfänge bei ausgesprochener Beugung; von da wachsen sie über die indifferente Haltung zur Streckhaltung, um bei extremer Streckhaltung wiederum kleiner zu werden und zwar besonders in Anbetracht der leichteren Kompressibilität des Gesichtslagenplanum gegenüber den starren Umrissen des Stirnlagenplanum. Im allgemeinen läßt

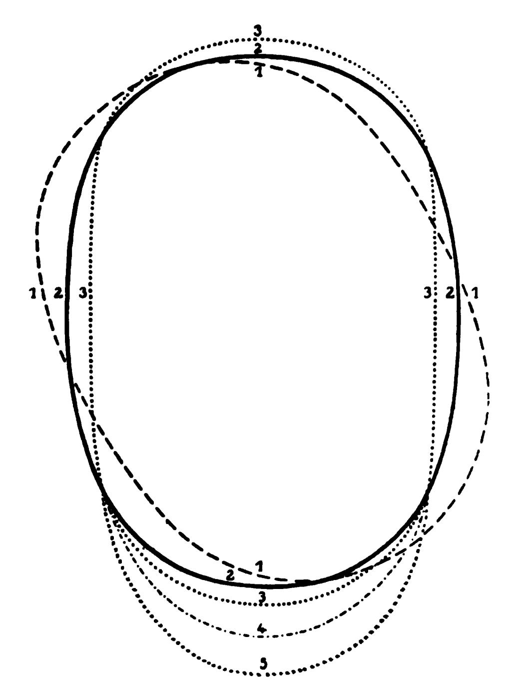
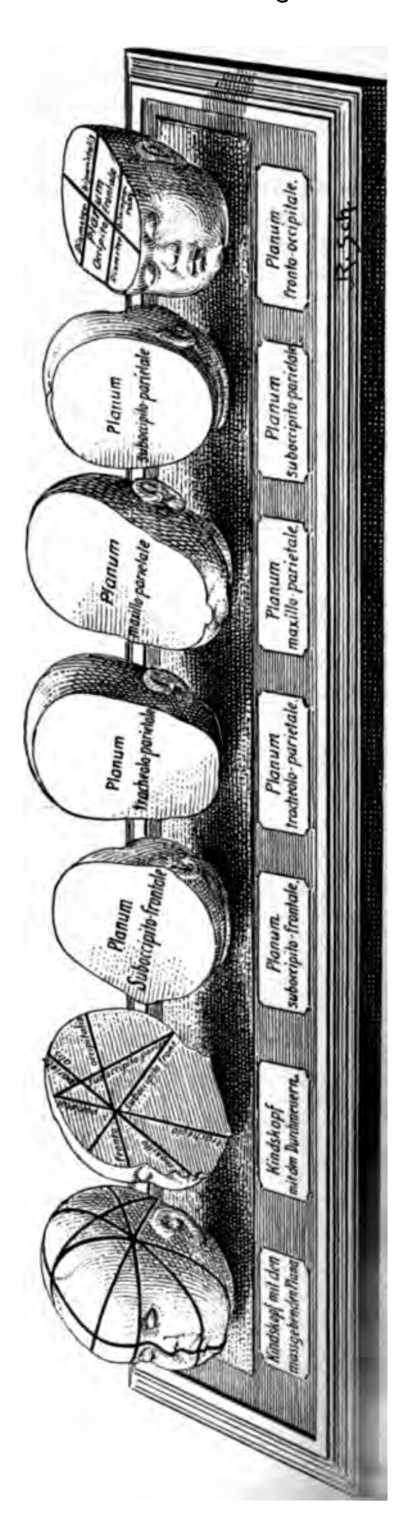


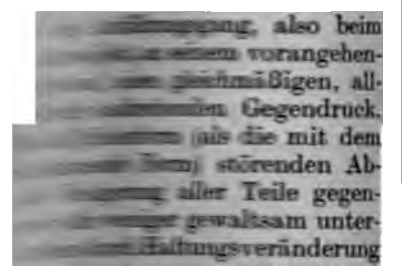
Fig. 215.

Schematische Darstellung der Veränderung des vorliegenden Kindskopfes bei seiner Einpassung in den relativ engen zylindrischen Geburtsweg. Die Veränderung ist in einzelne — in Wirklichkeit zum großen Teile gleichzeitig erfolgende — Etappen auseinandergezogen abgebildet. Die einzelnen Etappen sind durch verschiedene Umrisse gekennzeichnet.

1. Natürliche Form und natürliche Haltung des vorliegenden Kopfes etwas schräg zum Beckeneingange.
2. Drehung des vorliegenden Kopfellipsoides mit seinem primär am besten übereinstimmenden Umfang in den zylindrischen Geburtsweg, sogenannte Zentrierung des Geburtsobjektes in den Geburtskanal. Synklitische Einstellung plus Senkung des Hinterhauptes.
3. Durch zirkuläre Schnürung bedingte Umformung.
4. Durch den Überdruck von oben am deformierbaren Kopfe (2) erzeugte Auswölbung des Skelettmantels nach der Geburtskanallichtung zu.
5. Durch den Überdruck von oben am deformierbaren Kopfe (2) unter Zuströmen von Blut und Gewebsflüssigkeit erzeugte Auswölbung des Weichteilmantels nach der Geburtskanallichtung zu (Geburtsgeschwulstbildung).

sich sagen, daß mit der stärkeren Polsenkung des Rotationsellipsoides (mit dem man den Kopf vergleichen kann) sich immer kleinere Umfänge senkrecht zur Geburtskanalachse einstellen, wobei die lange Achse des Rotationsellipsoides in immer größere Richtungsübereinstimmung sowohl mit der Kanalachse, als auch mit der Längsachse des nachfolgenden Rumpfes gerät (cf. Fig. 215).




...gang, also beim
...einem vorangehen-
...gleichmäßigen, all-
...den Gegendruck,
...(als die mit dem
...) störenden Ab-
...aller Teile gegen-
...gewaltsam unter-
...Haltungsveränderung


...d, Bauch und Beckengegend.
...Bauchquerschnitt ist annähernd
...

...Skeletteile in Richtung ihrer
...gehören Beugung oder
...Beckenendes gegen den
...ferner Streckung der
..., Kopfwärtsrücken der
...weiblichen Nahtbänder

…elastizität, wie wir das an den platten Schädel-
…, an Skapula, Klavikula, Brustkorb, Becken-
…e werden gegen die Knochen unter Inanspruch-
Festigkeit der gegenseitigen Verbindungen ver-
…hnitte erläuterte Verschiebung der flüssigen Teile
…r Gegend des gesteigerten Druckes nach der von
…en Stelle befördert die Fruchtwalzenbildung durch
…igkeit nach der im Geburtskanale frei liegenden
…kes, wobei sich Fruchtblase, Geburtsgeschwulst,
…analllichtung eingestellten Skeletteile dem voran-
…walze wie drei übereinandergestülpte Hüte auf-

…sich eine natürliche Abplattung des Fruchtquer-
…echts, am Schultergürtel und Beckengürtel
…. 216). Sofern infolge zirkulärer Schnürung durch
… diese primär abgeplatteten Teile in einen kreis-
…ngen wurden, tritt als Reaktion infolge der Formel-
…stelle der ursprünglich überwiegenden — jetzt unter-
…as Ausdehnungs- oder Ausbiegungsbestreben
…der gewaltsamen Gleichmacherei aller Durchmesser
…rung verkürzten Durchmessers.

…usdehnung verläuft am Schädel vom Vorderhaupte
…igg. 213 und 216), vom Kinn nach der Stirn hin, an
…hend der Schulterbreite (Fig. 216), an der Becken-
Hüftbreite (Fig. 216). Das in der Formelastizität
…usbiegungsbestreben ist bei dem in Beugehaltung
…enwärts, bei dem in Streckhaltung gezwungenen
…dem in indifferenter Haltung geschnürten Kopfe
…terhaupt, bei der Schultergegend beiderseits schulter-
…gegend beiderseits hüftwärts gerichtet.

…nsein der überwiegenden Ausdehnung der in verschiedener
…querschnitte nach einer Richtung, ebenso die überwiegende
… in Höhe des Beckeneinganges in querer Richtung kon-
… werden muß, daß am Geburtsobjekte reelle überwiegende
…ürung wachgerufenes Ausbiegungsbestreben, am Geburts-
…usdehnung und bei Aufweitung ersichtliche, überwiegende
…nseitigen Wirkung einander gleichzusetzen sind, muß es
…in elliptischer Querschnitt oder ein rundlicher Querschnitt
…ch einer Richtung beim Einzwängen in eine elliptische
…weisbar, daß unter solchen Umständen der Quer-
…h jedesmal mit seinem überwiegenden oder zum
Durchmesser in den langen Durchmesser der dar-
…ht.

… der gegenseitigen Einwirkung elliptischer Fruchtquerschnitte
…urtskanalquerschnitts brauchbare Analogon besteht aus zwei
ineinanderpassenden Stahlstreifen, von welchen der
…nitt und der äußere den Geburtskanalquerschnitt im Becken-
…m den Querschnitt der Frucht an Kopf, Schultergürtel, Becken-
…erstreifen wird die Formelastizität, welche die elliptische Gestalt
…ulärer Schnürung wie an dem Fruchtquerschnitte in Gestalt eines
… des ursprünglich überwiegenden Durchmessers
… des kurzen Durchmessers gespannte Spiralfeder
… eintretender Verformung und Drehung jederzeit
… senkrecht stehenden langen Durchmessers
…iegungsbestrebens. Der imitierte Frucht-
in die elliptische Form de… äußeren Stahl-
…hmesser von Inhalt
…von abweic…

Bei Beförderung aus dem Uterus in den Ausführungsgang, also beim Eintreten in die Geburtsbahn, erfährt das Geburtsobjekt, an seinem vorangehenden Teile beginnend und nach oben fortschreitend, einen gleichmäßigen, allseitigen, vom Ring sich allmählich zum Zylinder ausbreitenden Gegendruck. Dabei werden am Kinde sämtliche, die schlanke Zylinderform (als die mit dem mütterlichen Geburtsweg am besten übereinstimmende Form) störenden Abweichungen durch das Verformungsmittel der Verlagerung aller Teile gegeneinander für die Zeit des Geburtsvorganges mehr oder weniger gewaltsam unterdrückt. Diese Transformierung geschieht im einzelnen durch Haltungsveränderung



Fig. 216.

Querschnitte durch die Frucht an Kopf, Schultergegend, Bauch und Beckengegend. Kopf-, Schulter-, Beckenquerschnitte sind Ellipsen, der Bauchquerschnitt ist annähernd ein Kreis. Zirka $^1/_4$ nat. Größe.

unter Bewegungen der einzelnen Weichteile und Skeletteile in Richtung ihrer physiologischen Bewegungsfreiheit zueinander. Hierher gehören Beugung oder Streckung des Kopfes, Beugung oder Streckung des Beckenendes gegen den Rumpf oder der unteren Extremitäten gegen den Leib, ferner Streckung der Wirbelsäule, Zusammenführen der Arme auf der Brust, Kopfwärtsrücken der Schultern (cf. Figg. 176—182). Dabei werden die verschieblichen Nahtbänder am Schädel und die beim Neugeborenen noch zwischen den Knochen reichlich angeordneten Knorpelpartien, sowie die zwischen den Skeletteilen ausgespannten Bänder, Muskeln usw. auf Zug, Druck, Schub, Formelastizität in Anspruch genommen. Knochen und Knorpeln erleiden Verbiegungen unter

Beanspruchung ihrer Verbiegungselastizität, wie wir das an den platten Schädelknochen, an der Schädelbasis, an Skapula, Klavikula, Brustkorb, Beckenknochen sehen. Die Weichteile werden gegen die Knochen unter Inanspruchnahme der Elastizität und Festigkeit der gegenseitigen Verbindungen verschoben. Die im vorigen Abschnitte erläuterte Verschiebung der flüssigen Teile gegenüber den festen von der Gegend des gesteigerten Druckes nach der von Druckerhöhung frei bleibenden Stelle befördert die Fruchtwalzenbildung durch Vorauseilen der Gewebsflüssigkeit nach der im Geburtskanale frei liegenden Stelle des Atmosphärendruckes, wobei sich Fruchtblase, Geburtsgeschwulst, Vorwölbung der in die Kanallichtung eingestellten Skeletteile dem vorangehenden Pole der Fruchtwalze wie drei übereinandergestülpte Hüte aufsetzen (Fig. 215).

Am Schädel findet sich eine natürliche Abplattung des Fruchtquerschnittes von links nach rechts, am Schultergürtel und Beckengürtel von vorn nach hinten (Fig. 216). Sofern infolge zirkulärer Schnürung durch die mütterlichen Weichteile diese primär abgeplatteten Teile in einen kreisförmigen Querschnitt gezwungen wurden, tritt als Reaktion infolge der Formelastizität der Frucht an die Stelle der ursprünglich überwiegenden — jetzt unterdrückten — Ausdehnung das Ausdehnungs- oder Ausbiegungsbestreben in der Richtung des bei der gewaltsamen Gleichmacherei aller Durchmesser durch die zirkuläre Schnürung verkürzten Durchmessers.

Die überwiegende Ausdehnung verläuft am Schädel vom Vorderhaupte nach dem Hinterhaupte (Figg. 213 und 216), vom Kinn nach der Stirn hin, an der Schultergegend entsprechend der Schulterbreite (Fig. 216), an der Beckengegend entsprechend der Hüftbreite (Fig. 216). Das in der Formelastizität der Frucht begründete Ausbiegungsbestreben ist bei dem in Beugehaltung gezwungenen Kopfe nackenwärts, bei dem in Streckhaltung gezwungenen Kopfe trachealwärts, bei dem in indifferenter Haltung geschnürten Kopfe nach Vorderhaupt und Hinterhaupt, bei der Schultergegend beiderseits schulterwärts und bei der Beckengegend beiderseits hüftwärts gerichtet.

Nachdem das Vorhandensein der überwiegenden Ausdehnung der in verschiedener Höhe ins Auge gefaßten Fruchtquerschnitte nach einer Richtung, ebenso die überwiegende Ausdehnung des Geburtsweges in Höhe des Beckeneinganges in querer Richtung konstatiert sind und angenommen werden muß, daß am Geburtsobjekte reelle überwiegende Ausdehnung und durch Schnürung wachgerufenes Ausbiegungsbestreben, am Geburtskanale reelle überwiegende Ausdehnung und bei Aufweitung ersichtliche, überwiegende Ausbiegbarkeit in ihrer gegenseitigen Wirkung einander gleichzusetzen sind, muß es darauf ankommen, wie sich ein elliptischer Querschnitt oder ein rundlicher Querschnitt mit Ausbiegungsbestreben nach einer Richtung beim Einzwängen in eine elliptische Form verhält. Es ist nachweisbar, daß unter solchen Umständen der Querschnitt des Inhaltes sich jedesmal mit seinem überwiegenden oder zum Überwiegen neigenden Durchmesser in den langen Durchmesser der dargebotenen Hohlform dreht.

Das für das Studium der gegenseitigen Einwirkung elliptischer Fruchtquerschnitte und des elliptischen Geburtskanalquerschnitts brauchbare Analogon besteht aus zwei elliptisch geformten, ineinanderpassenden Stahlstreifen, von welchen der innere den Fruchtquerschnitt und der äußere den Geburtskanalquerschnitt im Beckeneingange imitiert. Bei dem den Querschnitt der Frucht an Kopf, Schultergürtel, Beckengürtel darstellenden Federstreifen wird die Formelastizität, welche die elliptische Gestalt zäh festhält und bei zirkulärer Schnürung wie an dem Fruchtquerschnitte in Gestalt eines Ausbiegungsbestrebens in der Richtung des ursprünglich überwiegenden Durchmessers sich betätigt, durch eine in der Richtung des kurzen Durchmessers gespannte Spiralfeder verstärkt. Diese Feder dient gleichzeitig bei eintretender Verformung und Drehung jederzeit zur Orientierung über die Lage des zu ihr senkrecht stehenden langen Durchmessers und des in gleicher Richtung wirkenden Ausbiegungsbestrebens. Der imitierte Fruchtquerschnitt dreht sich nun bei dem Versuche, ihn in die elliptische Form des äußeren Stahlstreifens zu pressen, so lange bis die langen Durchmesser von Inhalt und Form übereinstimmen, sofern der innere Stahlstreifen in einer davon abweichenden Richtung einge-

27*

bracht wurde. Durch Umlegen eines Ringes, analog der zirkulären Schnürung, zur Kreisform gedrängt, dreht sich der eingezwängte Federstreifen infolge der Formelastizität mit der Richtung seines Ausdehnungsbestrebens und mit der Richtung des ursprünglich überwiegenden Durchmessers nach der Richtung, in welcher man an dem umgebenden Ringe durch Zug oder Druck an den beiden Handhaben eine überwiegende Ausdehnbarkeit ermöglicht.

Man darf aus diesem Experimente schließen, daß auch beim Durchlaufen des Geburtsweges jeder Fruchtquerschnitt mit der Richtung seiner überwiegenden Ausdehnung oder des an ihre Stelle getretenen Ausbiegungsbestrebens sich in die Richtung überwiegender Dehnbarkeit des Geburtsweges in der Höhe des Beckeneinganges zu drehen gezwungen wird.

Da die Frucht in allen Teilen im Beckenausgange um den unteren Schoßfugenrand gebogen werden muß, ist es wichtig, die **Biegsamkeit der verschiedenen Abschnitte** zu kennen.

1. Die Biegsamkeit ist in allen Abschnitten der Wirbelsäule beim Neugeborenen stärker als beim Erwachsenen;
2. die Biegsamkeit nimmt nach der Geburt rasch ab;
3. die Biegsamkeit ist beim Neugeborenen in der Halswirbelsäule sehr viel größer als in der Lendenwirbelsäule;
4. in den einzelnen Abschnitten der Wirbelsäule des Neugeborenen ist die Biegsamkeit nach den verschiedenen Richtungen verschieden;
5. mehr als die absoluten Werte gelten ihre Relationen. Die Richtung der leichtesten Biegsamkeit liegt in der

Halsgegend	nach hinten,
Brustgegend	„ seitlich,
Lendengegend	„ „ und hinten,
Kreuzlendengegend	„ vorn und hinten.

Durch das Überführen der ungezwungenen Haltung des Kindes mittelst zirkulärer Schnürung in die Geburtshaltung erfährt die Biegsamkeit gegenüber ihren Werten für die natürliche Haltung bedeutende Veränderungen.

Bei Hinterhauptslage wird durch die Beugung der Halswirbelsäule die Biegungsmöglichkeit nach hinten vergrößert und nach vorn verkleinert.

Bei der indifferenten, zwischen Beugung und Streckung stehenden Kopfhaltung, etwa der „Mittelscheitellage", tritt weder eine Verstärkung der ursprünglichen Biegungsmöglichkeit, noch eine Verlegung der leichtesten Biegungsmöglichkeit nach einer anderen Richtung ein.

Bei Gesichtslage wird durch starke Deflexionshaltung die Richtung der leichtesten Biegungsmöglichkeit von hinten nach vorn verlegt.

Ähnlich wie bei Gesichtslage ist es natürlich auch bei Stirnlage oder bei Vorderhauptslage mit sehr tiefstehender großer Fontanelle, bei welcher es also zu einem ausgesprochenen Streckverhältnis unter Auftreten von Spannungen gekommen ist.

Meistens bleiben die Einstellungen des Vorderhauptes (indifferente Kopfhaltung) und der Stirn nicht bestehen. Bei dem weiteren Vorrücken macht der elastische Geburtsschlauch diesem Verhalten ein Ende und zwingt die Längsachse des Kopfes mit der Längsachse des Rumpfes möglichst in eine Richtung. Die Vorderhauptslage geht in die Hinterhauptslage, die Stirnlage in die Gesichtslage über.

Durch das Zusammenpressen der Oberarme auf der Brust wird die Durchbiegung der Brustwirbelsäule in sagittaler Richtung wie durch Längsschienen gehemmt und fast ganz aufgehoben. Die Lateralflexion wird dagegen hierdurch nicht wesentlich behindert, da die Arme nur an ihrem einen Ende an der Schulter, und zwar beweglich, befestigt sind, an ihrem anderen Ende aber sich frei verschieben lassen. Vielmehr verringert sich infolge des Nachvornerückens der Arme der Widerstand des Körpers gegen eine Lateralflexion, weil jetzt die Seitenflächen für die Verbiegung frei geworden sind.

Durch Ausstreckung der nachfolgenden unteren Extremitäten wird der Fruchtzylinder sehr schlank gestaltet; der Unterschied in der Biegsamkeit der Lenden- und Lendenkreuzwirbelsäule nach den verschiedenen Richtungen ist von vornherein gering und wird durch die Geburtshaltung auch nicht gesteigert.

Bei vorangehendem Steiße bringen die an der Bauchseite emporgeschlagenen Beine eine Schienung zustande, welche die Biegung in sagittaler Richtung unmöglich macht, also nur eine Lateralflexion der Kreuzlendenwirbelsäule gestattet, ähnlich wie bei

den Armen am Schultergürtel. Das Biegungsfacillimum ist in dieser Gegend von vorn und hinten nach der Seite verlegt.

Die Beinschienung hält soweit in ihrer vollen Wirkung an, als etwa die Oberschenkel reichen. Sobald diese jedoch geboren sind, hat der Steiß durch sein Deflexionsbestreben beide Beine so weit gelockert, daß sich die Richtung der leichtesten Biegungsmöglichkeit im oberen Teile der Lendenwirbelsäule von der Seite allmählich nach hinten begibt. Dazu wirken verschiedene Umstände mit. Die Biegsamkeit nach hinten ist im oberen Teil der Lendenwirbelsäule an und für sich schon groß. Vorn befinden sich noch die emporgeschlagenen Beine. Seitlich und vorn machen sich schon die Arme hemmend bemerklich.

Am Übergang der Lendenwirbelsäule in die Brustwirbelsäule rückt das primäre Biegungsfacillimum von hinten nach lateralwärts. In dem Maße, wie die Arme durch die starke Schnürung aus ihrer ursprünglich mehr seitlichen Lage nach vorn gedrängt werden, wird die Biegungsmöglichkeit nach vorn und hinten herabgesetzt, während der Widerstand des Körpers gegen eine Lateralflexion sinkt.

An der Halswirbelsäule des nachfolgenden Kopfes wird durch Beugung die Biegungsmöglichkeit nach hinten vergrößert und nach vorn verkleinert.

Bei der unvollkommenen Fußlage liegt in der Hüftgelenksgegend des vorgefallenen Beines das Biegungsfacillimum nach vorn, das Difficillimum nach hinten. Die Biegungsmöglichkeit ist nach vorn durch die Streckung des vorgefallenen Beines gegenüber der natürlichen Haltung gesteigert und nach hinten herabgesetzt.

In der Kreuzlendenwirbelsäule ist auf der Seite des hinaufgeschlagenen Beines, abgesehen von der Aufhebung der Biegsamkeit in sagittaler Richtung, dort auch die Biegsamkeit nach lateralwärts etwas mehr eingeschränkt als auf der Seite des ausgestreckten Beines. Die Biegung ist demnach nach der Seite des letzteren am leichtesten möglich.

Bei vollkommener Fußlage ist der Querschnitt des vorangehenden Teiles der Frucht in der Beckengegend stark vermindert. Die Unterschiede in der Biegsamkeit der Kreuzlendenwirbelsäule sind primär schon nicht sehr groß und werden durch die Geburtshaltung nicht wesentlich gesteigert. Ein ausgesprochener und in Betracht kommender Unterschied in der Biegsamkeit macht sich erst in der oberen Lendenwirbelsäule geltend, wo das Biegungsfacillimum nach hinten seitlich liegt.

In den einzelnen Abschnitten der Fruchtwalze wird demnach durch das Einnehmen der Geburtshaltung die Biegungsmöglichkeit in Richtung des schon primär an der Frucht in natürlicher Haltung vorhandenen Biegungsfacillimum vergrößert, oder das Biegungsfacillimum ist nach einer anderen Richtung verlegt. Keiner dieser Einflüsse macht sich bei der indifferenten Kopfhaltung an der Halsgegend, bei Kopflage überhaupt an der nachfolgenden Lendengegend und bei vollkommener Fußlage an der vorangehenden Lendengegend geltend.

Ein beweglich gelagerter, ungleichmäßig biegsamer Zylinder rotiert bei eintretendem Zwange zur Verbiegung infolge der auftretenden Krümmungsspannungen solange, bis die Richtung seiner leichtesten Biegsamkeit mit der Verbiegungsrichtung zusammenfällt.

Die Verbiegung im Schlußteile des Fruchtganges bewirkt die Drehung eines an der Frucht vorhandenen Biegungsfacillimum oder eines in gleicher Richtung wirkenden Abbiegungsbestrebens (falls ein solches durch die im oberen und mittleren Teile des Fruchtganges eingetretene Geradrichtung wachgerufen sein sollte) in die Verbiegungsrichtung schoßfugenwärts.

Wo ein Unterschied in der Biegsamkeit nach den verschiedenen Richtungen nicht besteht oder ein Abbiegungsbestreben an der Frucht nicht zustande kommt, zeigt das Kind kein sichtliches Bestreben zu einer Veränderung in Form einer Drehung im Schlußteile des Fruchtganges, auch dann nicht, wenn dort die Biegung deutlich ausgeprägt ist.

Bei Biegungsmangel am Schlußstücke des Fruchtganges entfällt der Zwang zur Drehung ungleichmäßig biegsamer Fruchtabschnitte von seiten der Mutter; der Durchtritt der Frucht kann in beliebiger Richtung erfolgen.

Außer dem Fehlen des deutlichen Zwanges zur Drehung von seiten der Mutter oder des Kindes im Schlußstücke des Fruchtganges kann sich auch eine mangelhafte Ausbildung der zur Drehung zusammenwirkenden mütterlichen oder kindlichen Eigentümlichkeiten oder beider finden und das unvollkommene Eintreten oder gar Ausbleiben der gewohnten Drehungen erklären.

IV. Das Zusammenwirken von Bewegungsapparat, Geburtsbahn und Geburtsobjekt.

1. Das die Austreibung des Eies ermöglichende gegenseitige Formübereinkommen zwischen Mutter und Ei.

Ehe der Gebärapparat seinen Endzweck, die Austreibung des Kindes, erreichen kann, sind zwei Vorbedingungen zu erfüllen: die Umwandlung des mütterlichen Verschlusses in einen Ausführungsgang, als Ausdruck der mütterlichen Anbequemung an das zu gebärende Ei, und die Umwandlung des Eies aus seiner intra-uterinen Form in die Geburtsform, als Ausdruck der Anbequemung des zur Welt kommenden Eies an den mütterlichen Ausführungsgang. Diese Vorgänge sind die beiden Ergebnisse des gegenseitigen Formübereinkommens zwischen Mutter und Ei, der Ausgang eines Ringens der mütterlichen Widerstände gegen Erweiterung mit den Widerständen des Eies gegen Verschmächtigung. Die Triebkraft ist die gleiche, nur wird einmal ihre durch das Ei auf die mütterlichen Teile, das andere Mal ihre durch die mütterlichen Teile auf das Ei geltend gemachte Wirkung speziell in das Auge gefaßt.

Die Austreibung des Eies erfolgt auf dem von der Mutter dargebotenen Wege aus Uterus und Bauchraum zunächst in der Richtung der Beckeneingangsachse durch das Becken hinaus an die Außenwelt. Der Uterusinhalt „strömt" gewissermaßen von der Gegend höheren in die Gegend niederen Druckes. Dabei rangieren in einer Art von Unterströmung die einzelnen Eiteile, soweit es das Gefüge des Ganzen zuläßt, gemäß ihrer vom Skelettkern über die Weichteile zum Fruchtwasser verlaufenden Stufenleiter der Verformbarkeit im allgemeinen (Fig. 218).

Der Geburtsweg zerfällt in einen

oberen, geraden, querelliptischen, ferner einen
mittleren, geraden, runden und schließlich einen
unteren, gebogenen, runden Abschnitt (cf. Figg. 206—208).

Die drei Abschnitte gehen allmählich ineinander über.

Gemeinsam ist allen drei Abschnitten, da sie enger sind als der in der Schwangerschaft dem Kinde zur Verfügung stehende Brutraum, der Zwang zur Reduktion durchtretender Fruchtquerschnitte, welcher in allen drei Abschnitten annähernd gleich ist.

Verschieden sind die Einwirkungen der drei verschieden geformten Kanalabschnitte auf die Form der passierenden Fruchtquerschnitte. Indem jeder Kanalabschnitt dem durchtretenden Fruchtabschnitt seine besondere Form aufzwingt, formt

der obere, querelliptische den Fruchtquerschnitt querelliptisch;
der mittlere, runde den Fruchtquerschnitt kreisförmig, und
der untere, gebogene biegt den passierenden Fruchtabschnitt.

Allseitig gleichmäßige Querschnittsreduktion an sich bewirkt nur Verschmächtigung und Verlängerung der Fruchtteile, aber keine Drehung, wie wir das am reinsten im mittleren, runden Teile des Geburtskanales wahrzunehmen Gelegenheit haben.

Drehung wird bewirkt nur durch einen der Querschnittsreduktion gleichzeitigen Zwang zu besonderer Verformung. Die Einzwängung des Fruchtquerschnittes in querelliptische Form im Mundstücke des Fruchtganges führt zur Querstellung aller primär überwiegenden Durchmesser, oder eines in der ursprünglich überwiegenden Richtung wirkenden Ausbiegungsbestrebens des Kindes, wenn bei dem Übergange aus dem Uterus in das erst zu dilatierende Mundstück des Ausführungsganges eine allseitige Schnürung schon vorausging. Die Verbiegung im Schlußteile des Fruchtganges bewirkt die Drehung eines an der Frucht vorhandenen Biegungsfacillimum (Richtung leichtester Biegsamkeit) oder in gleicher Richtung wirkenden Abbiegungsbestrebens[1]) (falls ein solches durch die im oberen und mittleren Teile des Fruchtganges vorausgegangene Geraderichtung wachgerufen sein sollte) in die Verbiegungsrichtung schoßfugenwärts.

Wo an der Frucht ein Unterschied zwischen den Querschnittsdurchmessern und ein Ausbiegungsbestreben fehlt, liegt beim Eintritt in das Mundstück des Fruchtganges keine Veranlassung zur Veränderung in Form einer Drehung von seiten des Kindes vor, auch wenn dort die querelliptische Form deutlich ausgesprochen sein sollte. Ist ein Unterschied in der Biegsamkeit nach den verschiedenen Richtungen oder ein Abbiegungsbestreben an der Frucht nicht vorhanden, so entfällt von seiten des Kindes die Veranlassung für eine Veränderung in Form einer Drehung im Schlußteile des Fruchtganges, auch wenn dessen Biegung deutlich ausgeprägt ist.

Alle besonderen Bewegungen des Eies auf dem Geburtswege lassen sich als Reaktionen auf das Zusammentreffen seiner besonderen Eigenschaften mit besonderen Eigenschaften der Mutter nachweisen.

a) **Zusammentreffen von Unregelmäßigkeiten in der Formbarkeit des Eies mit regelmäßiger Formbarkeit des Geburtskanales führt zur Einordnung des Eies und seiner Teile in einen schlanken Zylinder.**

Dabei erfolgt zunächst durch Drehung um Querachsen eine Einrichtung der an den Eiteilen bereits zylinderähnlich gestalteten Abschnitte, soweit es ihre Verbindung mit dem Ganzen zuläßt, in die von seiten der Mutter dargebotene, regelmäßige Zylinderform; hierher gehört also die Einrichtung des Kopfellipsoides mit seiner Längsachse in die Zylinderachse unter Senkung des Hinterhauptspoles und Gesichtspoles nebst Aufhebung des Asynklitismus.

Dazu gesellt sich in zweiter Linie eine Einordnung aller Eiabschnitte in die enge Zylinderform durch Verformung der Querschnitte, soweit dieser Bewegung an den einzelnen Teilen kein unüberwindliches Hindernis entgegensteht, wie wir das am Kopfe, soweit er primär nicht genau in den Zylinder paßt, an Schultergürtel und Beckengürtel wahrnehmen.

Schließlich ordnen sich, soweit es der Verband des Ganzen zuläßt, die das Ei zusammensetzenden Substanzen noch nach dem Grade ihrer Formbarkeit im allgemeinen. Die leichter verformbaren, flüssigen Teile eilen den schwerer verformbaren, festeren am vorliegenden Eipole voraus und tragen auf diese Weise zur Verlängerung der verlangten Zylinderform bei: das Fruchtwasser bildet die kegelförmige, halbkugelige und zylindrische Fruchtblase. Die Körpersäfte folgen in Gestalt der ähnlich geformten Geburtsgeschwulst. Der Skelettmantel drängt, wenn auch in geringerem Grade, so doch in ähnlichem Sinne in die Geburtskanallichtung vor (Figg. 215 und 218).

---

[1]) Ein Ausbiegungsbestreben wird hier ähnlich wirken wie ein Abbiegungsbestreben.

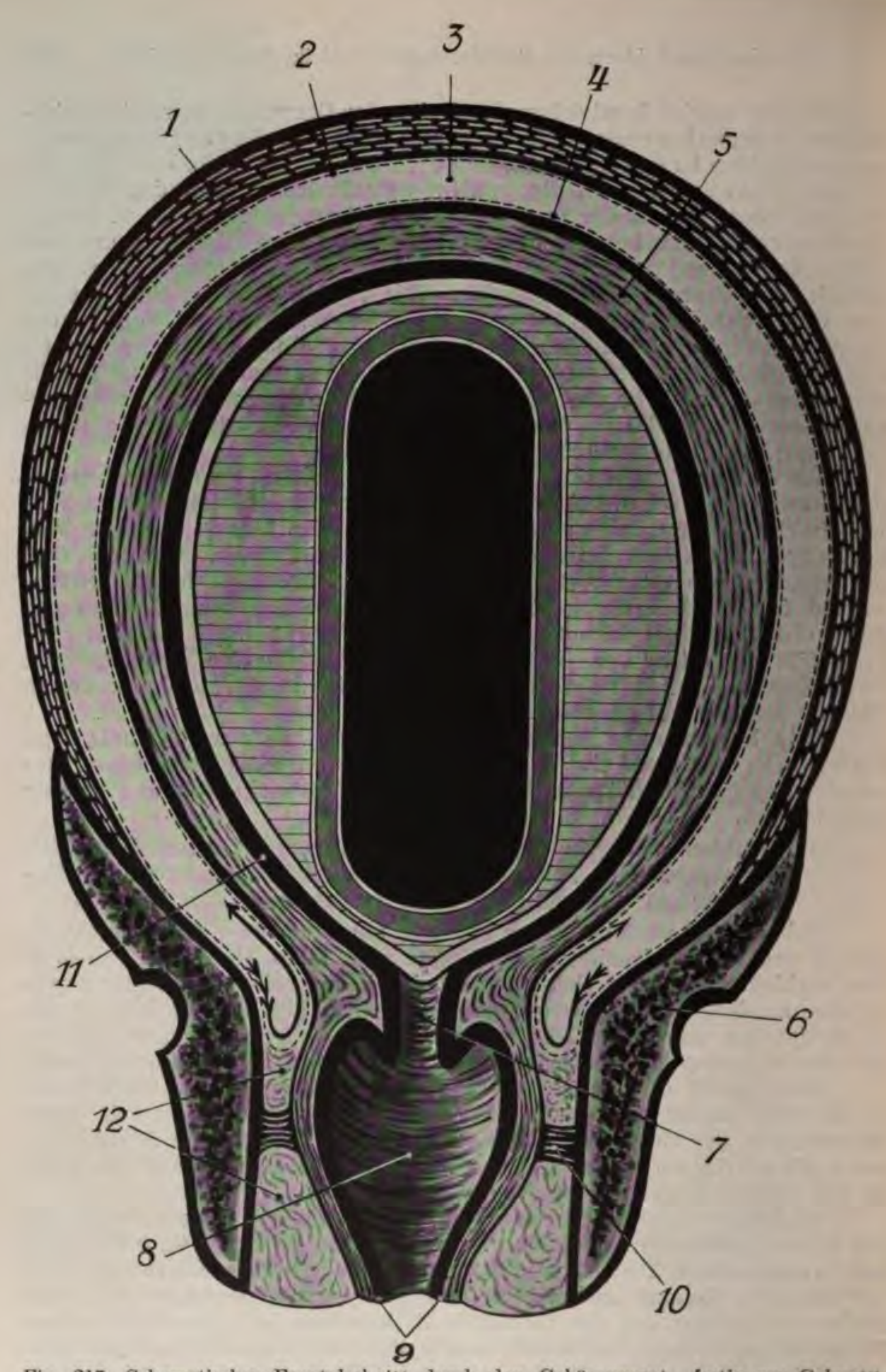


Fig. 217. Schematischer Frontalschnitt durch den Gebärapparat „fertig zur Geburt". 1. Rumpfpresse am Becken verankert. 2. Peritoneum parietale. 3. Bauchhöhle. 4. Uterusperitoneum. 5. Uteruskörper. 6. Beckenknochen. 7. Cervix. 8. Vagina. 9. Introitus. 10. Verankerung des Uterus und Uterusausführungsganges am Becken. 11. Innenkontur des Uterus und Uterusausführungsganges. 12. Beckenbindegewebe.
Die Pfeile stellen den Zug der puerperalen Bauchfellwanderung[1]) von der Umgebung auf den Uterus dar. Das Bauchfell selbst trägt zur Verankerung des Uterus bei.

[1]) Sellheim, Die Technik des extraperitonealen Uterusschnittes etc. Hegars Beiträge zur Geb. u. Gyn. Bd. XIV. S. 103.

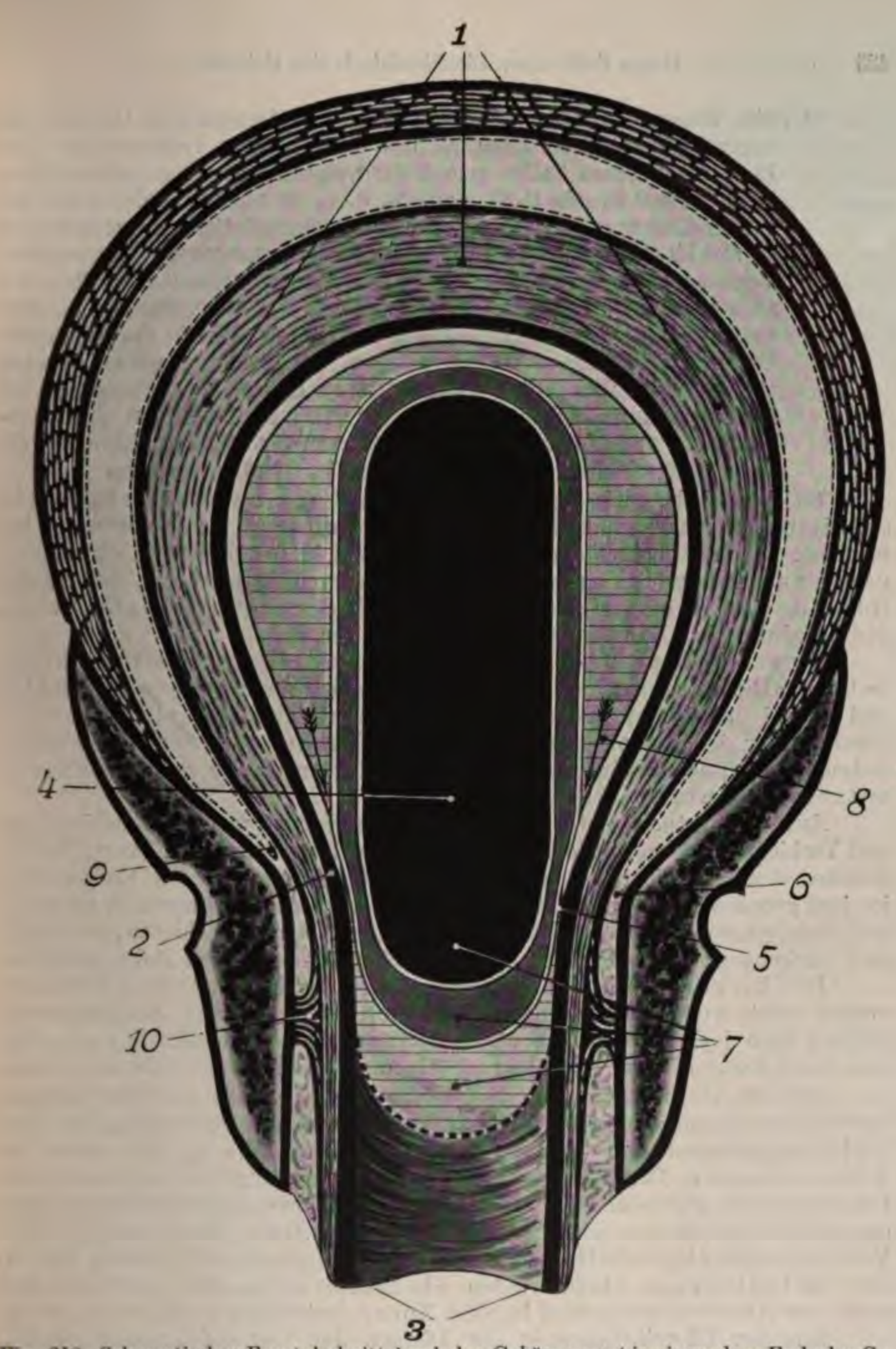


Fig. 218. Schematischer Frontalschnitt durch den Gebärapparat in einem dem Ende der Geburt nahe stehenden Stadium, welches bereits das Ziel der Geburtsarbeit erkennen läßt. Das Form- u. Größenübereinkommen zwischen Geburtsobjekt u. Geburtskanal ist in vollem Gange. 1. Zusammengezogene starke Stelle des Uterus. 2. Auseinandergewichene schwache Stelle des Uterus und Uterusausführungsganges. 3. Völlige Streckung der Einbiegungen der Kanalwände an Uterushals und Scheideneingang. 4. Vorgerücktes Geburtsobjekt. 5. Innere Abdichtung. 6. Äußere Abdichtung. 7. Gradweise Verformung des Uterusinhaltes in Gestalt von Fruchtblase, Geburtsgeschwulst, Skelettverschiebung. 8. Die Pfeile deuten die Richtung des Einschießens des Fruchtwassers zwischen Fruchtwalze und dem bereits gedehnten mütterlichen Weichteilmantel (Reibungsverminderung während der Vorwärtsbewegung und der Drehung des Geburtsobjektes) an. 9. Hinaufgewanderter Bauchfellumschlag. 10. Verankerungen des Uterus und Uterusausführungsganges am Becken.

b) **Beim Zusammentreffen von regelmäßiger Verformbarkeit des Eies mit unregelmäßiger Verformbarkeit des Geburtsweges verformt sich das Ei in allen seinen Teilen gemäß der aufgezwungenen unregelmäßigen Form, soweit es sein Gefüge zuläßt, d. h. es nimmt in der Höhe des Beckeneinganges die verlangte Form des querelliptischen Querschnittes an und biegt sich bei der Passage des Beckenausganges schoßfugenwärts.**

c) **Zusammentreffen von unregelmäßiger Verformbarkeit des Eies mit adäquater unregelmäßiger Verformbarkeit des Geburtsweges bewirkt Drehung der Unregelmäßigkeiten von seiten des Eies in dazu passende Unregelmäßigkeiten des Geburtsweges, wie Drehung querelliptischer Fruchtquerschnitte in den querelliptischen Geburtskanalquerschnitt im Beckeneingange, sowie Drehung des Biegungsfacillimum und Ausbiegungs- und Abbiegungsbestrebens von Fruchtabschnitten in die Verbiegungsrichtung des Geburtsweges im Beckenausgange.**

Bis jetzt haben wir immer nur die Drehung eines einzelnen Abschnittes der Fruchtwalze im Beckeneingange oder im Beckenausgange betrachtet. In Wirklichkeit dreht sich, von zwei in der Distanz vom Eingange zum Ausgange aufeinanderfolgenden Kindsteilen, der nachfolgende im Beckeneingange, während der vorangehende schon die Drehung im Beckenausgange vollführt.

Zwischen Kind und Mutter besteht eine derartige Beziehung, daß im allgemeinen dem im Eingange und Ausgange gleichzeitig auf zwei aufeinanderfolgende Fruchtabschnitte einwirkenden Drehzwang durch eine gleichsinnige Drehung der aufeinanderfolgenden Fruchtwalzenabschnitte und damit der ganzen Frucht entsprochen werden kann.

Am Geburtsobjekte konstatieren wir ausgesprochene Ausbiegungs- und Verbiegungsunterschiede in der Gegend von Kopf plus Hals, Brust, Bauch, Becken, deren Ausbiegungs- und Verbiegungsfacillimum an den Endpunkten je eines geraden oder queren Durchmessers liegt. Das Facillimum ist an Hals- und Bauchgegend einpolig und zwar an beiden Stellen nach hinten, an Brust- und Beckengegend zweipolig, sowohl nach rechts als nach links gerichtet.

Die Biegungsfacillima zweier aufeinanderfolgenden Fruchtzonen mit ausgesprochenen Unterschieden in der Biegsamkeit stehen also jedesmal senkrecht zueinander. Die Abstände zwischen den vier Zonen sind annähernd gleich und betragen je ca. 8 cm.

Auf dem Geburtsweg bieten sich für die Ausbiegungs- und Verbiegungsfacillima der einzelnen aufeinanderfolgenden Fruchtzonen zwei Ausbiegungs- und Verbiegungsgelegenheiten dar: die eine im Beckeneingang, die andere im Beckenausgang. Das Ausbiegungsfacillimum im Eingange ist zweipolig nach links und rechts gegen den Darmbeinteller hin, das Abbiegungsfacillimum im Ausgang einpolig nach vorn schoßfugenwärts gerichtet. Diese Ausbiegungs- und Verbiegungsgelegenheiten der beiden aufeinanderfolgenden Zonen des Geburtsweges stehen also ebenfalls senkrecht aufeinander und der Abstand zwischen beiden Zonen beträgt ebenfalls ca. 8 cm.

Aus der Übereinstimmung der Distanz der vier aufeinanderfolgenden Ausbiegungs- und Abbiegungsfacillima am Geburtsobjekt und der beiden aufeinanderfolgenden Ausbiegungs- und Abbiegungsgelegenheiten am Geburtswege, sowie der gegenseitigen rechtwinkeligen Kreuzung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Facillima und Gelegenheiten ergibt sich ohne weiteres bei Übereinstimmung von Biegungsfacillimum des vorangehenden Fruchtabschnittes mit der Verbiegungsrichtung im Ausgange auch die ungefähre Übereinstimmung des Ausbiegungsfacillimum der nächsten Zone der Fruchtwalze

mit der Ausbiegungsgelegenheit im Beckeneingange. Dieselbe Drehung, welche die vorangehende Zone des Geburtsobjektes mit dem Biegungsfacillimum in die Verbiegungsgelegenheit des Beckenausganges bringt, bewirkt auch gleichzeitig die Drehung der nachfolgenden Zone mit ihrem Biegungsfacillimum in die Ausbiegungsgelegenheit im Beckeneingange und umgekehrt.

Daraus ergibt sich, daß weder die Drehung der vorangehenden Zone die der nachfolgenden, noch umgekehrt die Drehung der nachfolgenden Zone die der vorangehenden zu veranlassen braucht, vielmehr, daß im allgemeinen für die Drehung sowohl der vorangehenden Zone im Ausgange, als auch der nachfolgenden im Beckeneingange eine besondere, eigene, lokale Ursache in Aktion tritt und beide Ursachen im Sinne einer gleichzeitigen und gleichgerichteten Drehung beider aufeinanderfolgenden Zonen wirken.

Die Geburt geht am leichtesten vor sich, wenn Eingangsdrehung und Ausgangsdrehung im Einklange stehen, wenn sich sowohl am Ausgange als am Eingange des Beckens gleichzeitig ineinanderpassende, entlang den „Widerstandsgefällen" verlaufende Gewindestücke von seiten der Mutter und des Kindes zusammenfinden.

Ein Zuwiderlaufen, also eine Konkurrenz zwischen der Drehung der den Ausgang passierenden und der in den Eingang rückenden Kindsteile kann eine nebensächliche Erscheinung, die Torsion der Fruchtwalze, im Gefolge haben.

Die Verdrehung eines Fruchtteiles gegen einen nachfolgenden oder vorangehenden erklärt sich aus den Kräften, welche die ins Auge gefaßten Drehungen stören, wobei selbstverständlich eine Drehung im Beckenausgange die gleichzeitige Drehung eines nachfolgenden Kindsteiles im Beckeneingange — und umgekehrt — unliebsam beeinflussen kann.

Bei dem Suchen nach der Drehungsursache war seither der Einfachheit halber angenommen, daß der im Beckeneingange oder Beckenausgange zur Drehung veranlaßte Fruchtzylinderabschnitt an seinen Enden leicht drehbar gelagert sei. Das trifft in Wirklichkeit häufig nicht zu. Die Abschnitte, welche sich an das die Drehung veranlassende Walzenstück nach oben und unten anschließen, können entweder durch Reibung oder gar durch entgegengerichtete Drehungsursachen verhindert sein, die an der ins Auge gefaßten Stelle verlangte Drehung mitzumachen. So kann der vorangehende Kopf, welcher den Beckeneingang okkupiert, das Bestreben zeigen, sich mit dem Hinterhaupte streng nach einer Seite zu richten, während der im Uterus steckende Rücken, durch die Uterusform veranlaßt, mehr nach seitlich und vorne oder seitlich und hinten tendiert. Dreht sich der Kopf oder die Halsgegend im Beckenausgange mit dem Nacken schoßfugenwärts, so kann die Schultergegend im Beckeneingange gleichzeitig den Impuls erhalten, durch Drehung mit dem Rücken nach vorn das natürliche Stellungsverhältnis vom Kopfe zum Rücken zu bewahren. Die Drehung des Kopfes oder der Halsgegend im Beckenausgange kann aber auch dem besonderen Zwange zur Schulterdrehung im Beckeneingange in gewissem Grade vorauseilen oder nachfolgen, was bei den individuell etwas wechselnden Distanzen sowohl der zur Drehung zwingenden Stellen des Beckens als auch der zur Drehung gezwungenen Stelle der Frucht denkbar ist. Im Falle des Vorauseilens der Kopfdrehung würde die Schultergegend, bei vorauseilender Schulterdrehung aber die Kopfgegend nachgezogen werden. Entsprechend der auf ihn wirkenden Reibung bliebe der nachgezogene Teil mehr oder weniger zurück, was sich im Grade der Torsion ausspräche.

Außer der Torsion infolge mangelhafter Übereinstimmung der Drehungen im Beckeneingange und Beckenausgange aufeinanderfolgender Kindsteile kommt noch eine Torsion zwischen dem bereits im Beckenausgange gedrehten, vorangehenden und dem sich im Beckenausgange zur Drehung anschickenden, nächstfolgenden Kindsteile vor.

Sind einmal Hinterhaupt und Nackengegend in dem für die Verbiegung im Beckenausgange günstigen Sinne, d. h. nach vorn gedreht und beginnt die nachfolgende, von der Verbiegung im Beckenausgang erfaßte Brustgegend die Drehung mit der einen Schulter nach vorn, so wird der Kopf nicht etwa durch die beginnende Schulterdrehung in eine ungünstige Stellung, welche wieder eine stärkere Spannung zum nachfolgenden Teile erzeugt, zurückgedreht, sondern Kopf und Halsgegend halten die einmal gewonnene günstige Position in dem immer noch leicht konkav nach oben abgebogenen Endstück

des Geburtskanales fest, selbst wenn dabei durch stärkere Streckung eine minimale Spannung eintreten sollte. Daß die Einstellung des langen Kopfdurchmessers in den geraden Durchmesser der Schamspalte festgehalten wird, dazu mag die Neigung dieses Mutterteiles, sich bis zu gewissem Grade in Form einer längsgestellten Ellipse ausdehnen zu lassen, beitragen. Für den austretenden Kopf kommt dann auch noch hinzu, daß er mit dem Subocciput am besten in den normalen Schambeinausschnitt hineinpaßt und, einmal eingelagert, dort festgehalten wird. Die Folge ist eine Verdrehung zwischen Kopf-, Hals- und Brustgegend.

Sobald der Kopf von dem Geburtskanal freigegeben wird, dreht er sich in seine natürliche Haltung mit seiner Sagittalebene senkrecht zur Schulterbreite zurück.

2. Die Austreibung des Eies nach vollendetem Form- und Größenübereinkommen zwischen Ei und Geburtsbahn als einfache Entleerungsfunktion des Bauches, analog der alltäglichen Entleerung von Harnblase und Mastdarm.

Nachdem die Verschlüsse von Uterus und Rumpfwand überwunden und durch das Ineinanderpassen der aufeinander abgestimmten „Widerstandsgefälle" die größtmögliche Formübereinstimmung zwischen Kind und Mutter allenthalben herbeigeführt ist, steht der Austreibung des Kindes nur noch die Reibung zwischen Fruchtwalze und Geburtskanal entgegen. Diese Schwierigkeit wird seitens der Mutter durch das Befeuchten mit Cervixschleim, Sekret der Bartholinschen Drüsen und Talgdrüsen herabgesetzt. Von seiten des Eies vermindern Fruchtwasser und die zwischen Kind und Geburtskanal leicht verschieblichen Eihäute, von seiten des Kindes der Hauttalg (Vernix caseosa) die Reibung. Die Austreibung erfolgt durch die Zusammenarbeit von Uterus und Rumpfwand nunmehr im Prinzip wie bei der alltäglichen Entleerung von Harnblase und Mastdarm. Im Grad der aufzuwendenden Kraft und in der für die Entleerung notwendigen Zeit bestehen freilich auch nach Abzug der für Sprengung der Verschlüsse, für Herbeiführung des Formübereinkommens und für Überwindung der Reibung verlangten Quoten Unterschiede, welche sich durch die große Masse des auszutreibenden Inhaltes erklären.

Aktion der Wehe und durch die Aktion bewirkte Reaktion von mütterlichen Teilen und Kind zerspalten den Geburtsvorgang in eine hin- und hergehende Phase, in eine Bewegungsphase der zunehmenden und der abnehmenden Aktion. Die Phase der zunehmenden Aktion beginnt mit einem initialen Ruhezustande und bewegt sich bis zu einem im Sinne des Fortschrittes der Geburt veränderten, provisorischen Ruhezustande vorwärts. Die Phase der abnehmenden Aktion beginnt mit dem provisorischen Ruhezustande im Sinne des vorläufig gewonnenen Fortschrittes der Geburt und läuft rückwärts bis zu einem Ruhezustand des definitiven Fortschrittes der Geburt, welcher sich durch das Gewonnene von dem initialen Ruhezustand unterscheidet. Die Geburtsarbeit verläuft also in vier sich stets wiederholenden Phasen: Initialer Ruhezustand, Vorwärtsbewegung bis zum Ruhezustand des provisorischen Fortschrittes, Rückwärtsbewegung bis zum Ruhezustand des definitiven Fortschrittes und schließlich Ruhezustand des definitiven Fortschrittes. Die Geburt geht weiter und zu Ende, indem immer der Ruhezustand des definitiven Fortschrittes der vorhergehenden Wehe den initialen Ruhezustand für die nächstfolgende abgibt. Die Bestimmung des jeweiligen Zustandes erfolgt durch Kräfte: Im Zustande der Ruhe halten sich gleichgroße Kräfte das Gleichgewicht; im Zustande der Bewegung überwiegt eine Kraft über die andere. In der Phase der zunehmenden Aktion des Bewegungsapparates siegt die Triebkraft über die elastischen Widerstände von seiten der Mutter und des Kindes; in der Phase der abnehmenden Aktion des Bewegungsapparates gewinnen die elastischen

Widerstände und die in ihnen erzeugten Spannungen von seiten der Mutter und des Kindes über die erlahmende Triebkraft die Oberhand.

V. Das Prinzip der Geburt: Das „eindeutige Bestimmtsein des Geburtsvorganges und seine relative Stabilität".

Der Geburtsvorgang wie jeder Naturvorgang ist mehr oder weniger eindeutig bestimmt. Die Bestimmung der eingeschlagenen Geburtsbahn erfolgt durch Kräfte. Das bewegte Geburtsobjekt gelangt infolge der Wirkung dieser Kräfte auf einem durch sie eindeutig bestimmten oder durch sie eindeutig beschriebenen Weg an die Außenwelt. Daher stellen die Kräfte nichts anderes dar, als ein didaktisch vorzüglich wirkendes Mittel der Beschreibung.

Die Wirklichkeit läßt sich bei allen Zuständen in der Natur immer als besonderer, ausgezeichneter Fall unter unendlich vielen denkbaren auffassen. Da jede eindeutig bestimmte Erscheinung aber erklärt ist, so ist die Erklärung der Geburt, wie die jedes anderen Naturvorganges, nirgends anders als in ihrer eindeutigen Bestimmtheit zu suchen. Mit der gelungenen Darstellbarkeit der eindeutigen Bestimmtheit dürften alle zur Zeit möglichen Anforderungen an eine Geburtserklärung erfüllt sein.

Es vollziehen sich auf dem durch die überall nachweisbaren Kräfte eindeutig bestimmten Werdegange des Gebärapparates folgende Bewegungen zum Formübereinkommen:

1. In der Schwangerschaft.

a) Einrichtung der Kindslängsachse in die Uteruslängsachse.

b) Übereinkommen des Kopfpoles mit der ihm am meisten konformen, beckenwärts sich ausbildenden Uterusdelle.

c) Übereinkommen der kindlichen Rückenwölbung mit der nach vorn oder hinten seitlich, am meisten nach links[1]) vorne konformen Krümmung der stützenden Uteruswand.

2. In der Schwangerschaft und unter der Geburt.

Übereinkommen aller elliptischen Querschnittsformen der Frucht mit der dem Uterus und Uterusausführungsgange in der Höhe des Beckeneinganges durch die knöcherne Umgebung aufgezwungenen, elliptischen Querschnittsform.

3. Unter der Geburt.

a) Vorauseilen leichter deformierbarer Eiteile und Kindsteile vor schwerer deformierbaren in Gestalt der Fruchtblasen- und Geburtsgeschwulstbildung vor der Vorbuchtung des Skelettmantels.

b) Zentrierung runder Querschnittsformen der Frucht in die runde Querschnittsform des Uterusausführungsganges, sei es, daß dessen runde Form durch die sich allseitig gleichmäßig dehnenden Weichteile

---

[1]) Beim Rechtshänder mit seiner linksseitig schwächeren Bauchmuskulatur (cf. Lesshaft. Über die Bedeutung der Bauchpresse für die Erhaltung der Baucheingeweide in ihrer Lage. Anatom. Anzeiger III. 1888. S. 850).

an sich, sei es, daß sie durch den allseitig gleichmäßigen Widerstand des knöchernen Beckenringes in der Beckenmitte diktiert wird.

c) Drehung aller Fruchtwalzenabschnitte mit der Richtung leichtester Abbiegbarkeit und mit dem Abbiegungsbestreben in die Verbiegungsrichtung des Geburtsweges im Beckenausgange.

Daß wir es bei der Geburt des Menschen nicht mit einer absoluten Stabilität, sondern nur mit einer relativen Stabilität des Vorganges zu tun haben, erklärt sich ungezwungen aus den die Tendenz zur Stabilität störenden, konkurrierenden Faktoren. Der stationäre Zustand kann nur relativ stabil sein, da er als Resultante aus der Tendenz zur Stabilität und den diese Tendenz störenden, konkurrierenden Faktoren hervorgeht. Diese Eigenschaft teilt der Geburtsvorgang mit allen anderen Zuständen des organischen Lebens. Solange die Entwickelung der organischen Welt noch weiter geht, kann nur von relativen Abschlüssen die Rede sein. Die Einflüsse, welche die Tendenz zur Stabilität stören, kommen bei körperlichen Funktionen von außen und innen.

Der Erfolg solch störender Einflüsse auf den Geburtsvorgang tritt uns deutlich vor Augen. Wir sehen annähernd die gleiche Anforderung ziemlich plötzlich an Frauen der verschiedensten Konstitution gestellt. Dabei ändern sich bei derselben Frau bei wiederholter Geburt die Bedingungen von seiten des Eies, wie Resistenz und Elastizität der Eihäute, Menge des Fruchtwassers, Größe, Form, Formbarkeit, Biegsamkeit des Kindes, gelegentlich auch die Zahl der im Ei enthaltenen Föten. Die Geburt trifft dieselbe Frau anders zum ersten Male als zum wiederholten Male, anders in jüngeren als in höheren Jahren, anders bei seltener, anders bei häufiger Wiederholung und schließlich anders im gesunden, als im kranken Zustande. Wegen der Seltenheit des Ereignisses tritt bei der Geburt die Veränderung in der individuellen Reaktion deutlicher in Erscheinung, als bei fortlaufenden organischen Funktionen, welche einer mehr allmählichen Änderung ihrer Stabilität im Laufe des Lebens ausgesetzt sind.

Diese nachweisbaren Störungen der reinen Tendenz zur Stabilität erklären ungezwungen, daß, trotz des eindeutigen Bestimmtseins des Geburtsvorganges im allgemeinen, doch dem regelmäßigen Vorgange benachbarte Grenzfälle als Variationen der Norm vorkommen, deren Abweichungsgrad von der Regel proportional dem Grade der Störung wächst, und bei hochgradiger Störung das Resultat des Vorganges zunichte machen kann.

Das Studium des Geburtsverlaufes in allen seinen Teilen und Möglichkeiten läßt als vom Anfang bis zum Ende durchgehendes Prinzip erkennen: das eindeutige Bestimmtsein des Geburtsvorganges und seine relative Stabilität.

D. Die Alteration der Lebensbedingungen des Kindes durch die Geburt.

Außer den mechanischen Veränderungen im kindlichen Gefüge, welche bei der Besprechung der ihm möglichen Form- und Größenanpassung erörtert worden sind, ist noch der Einfluß der Geburt auf seine lebenswichtigen Organe und lebenswichtigen Funktionen in Betracht zu ziehen. Für das Kind bedeutet das Geborenwerden insofern eine Gefahr, als es durch den Vorgang, wenn er nicht in absehbarer Zeit und in schonender Weise zu Ende geführt wird, zugrunde gerichtet werden kann.

Beachtenswert ist zunächst die Einwirkung auf das Gehirn, welches trotz seiner Masse noch verhältnismäßig unfertig und auf weiten Gebieten funktionslos ist. Hierin liegt nicht zuletzt der Grund, daß das Gehirn gegenüber mechanischen Einwirkungen, wenigstens in den von Dislokationen am meisten getroffenen Großhirnpartien, sich wenig empfindlich zeigt. Immerhin übt eine allzu lang andauernde Druckwirkung oder allzu ausgedehnte oder heftige Verschiebung einen deletären Einfluß aus. Freilich wissen wir sowohl über die augenblicklichen, als auch über die im Verfolge der Geburt noch nachträglich sich geltend machenden Gehirnschädigungen nichts Bestimmtes. Schwere Entbindungen werden gelegentlich für eine mangelhafte geistige Entwickelung der Kinder verantwortlich gemacht, wozu einige Berechtigung möglicherweise vorliegt.

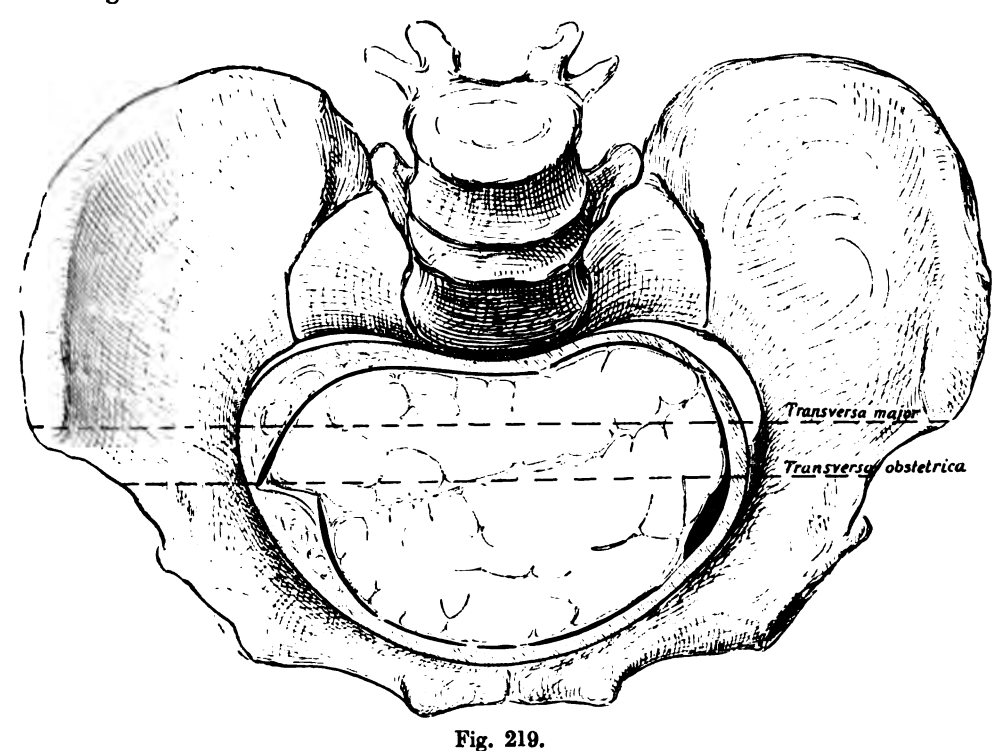


Fig. 219.
Konfiguration des Kindsschädels im platten Becken. Querschnitt im Beckeneingang. Nach Sellheim, Hegars Beiträge. Bd. 9. Heft 2.

Eine zweite wichtige Störung erfährt die Herztätigkeit des Kindes, welche nur in etwa 20 % aller Fälle durch die Geburt nicht auffallend beeinträchtigt wird. In den übrigen ca. 80 % tritt synchron mit den Wehen deutliche Pulsverlangsamung auf, und zwar macht sich in der Mehrzahl der Fälle diese Alteration erst bei den Austreibungswehen geltend. Gegen Ende der Geburt finden wir nicht selten bleibende Verlangsamungen bis zu 100 und weniger Schlägen. Seltener sind die Herztöne in den Wehenpausen in ihrer Frequenz gegen Ende der Geburt dauernd gesteigert oder sie wechseln beträchtlich zwischen Verlangsamung und Beschleunigung.

Das Undeutlicherwerden der Herztöne während der Wehe dürfte weniger auf einer Schwäche der Herzaktion, als auf mangelhaften Auskultationsbedingungen

beruhen, insofern als bei der Uterus- und Bauchdeckenkontraktion nicht nur die zwischen dem Ohr des Untersuchers und dem kindlichen Herzen liegenden Schichten dicker werden, sondern die Unruhe der Frau im ganzen, sowie die Verschiebungen im Bereich der Auskultationsstelle eine exakte Beobachtung erheblich erschweren. Eine genaue Analyse der Schwankung der Herztöne ergibt übrigens, daß der Verlangsamung eine vorübergehende Beschleunigung vorausgeht und nachfolgt. Die Pulszahl steigt sowohl im Stadium incrementi als auch im Stadium decrementi der Wehe, während sich in der Akme eine Verminderung findet. Eine einheitliche Erklärung dieser mittleren Verlangsamung des kindlichen Herzschlages während der Wehe ist noch nicht gegeben worden.

Die Verlangsamung der Herztöne und den Mangel an Fruchtbewegungen während der Wehe hat man in Parallele zu setzen versucht mit dem Vorgange bei Arbeitern, welche gelegentlich gezwungen sind, sich in den mit komprimierter Luft gefüllten Caissons aufzuhalten. Bei ihnen findet sich eine Verlangsamung der Herztätigkeit, eine Verminderung der Atembewegungen und ein allgemein soporöser Zustand. Da der Uterusdruck, der durch den deformierbaren Kindskörper hindurch bis zur Herzwand fortgesetzt wird, die Herzarbeit erschweren muß, ist es denkbar, daß das Organ unter Verminderung seiner Schlagfolge gegen die stärkere Belastung anzugehen sucht.

Zweifellos kommt das Kind während der Geburt auch in bezug auf die Versorgung mit Sauerstoff und Nährmaterial in eine ungünstigere Situation als während der Schwangerschaftszeit. Es kann infolge lange andauernder Geburt, insbesondere durch sehr heftige, rasch aufeinanderfolgende oder unaufhörliche Uteruskontraktionen in dieser Richtung geschädigt oder gar getötet werden. Indem der Fruchthalter sich zusammenzieht, erschwert er den Blutlauf nicht nur in seiner eigenen Substanz, sondern auch im Fruchtkuchen und stört so etwas den regelmäßigen, permanenten Gang der Wechselwirkungen zwischen der Plazenta und dem Kinde. Dagegen scheint in dem Fötus selbst eine Änderung in der Blutverteilung weder durch Lageveränderung innerhalb der Fruchtblase, noch durch den Wechsel zwischen Wehe und Wehenpause einzutreten. Ausgenommen hiervon ist nur die in der Austreibungszeit in die Geburtskanallichtung eingestellte Partie, an welcher sich die Geburtsgeschwulst unter Mitwirkung einer lokalen Kreislaufsänderung etabliert.

In der Schwangerschaft gibt die Frucht neben der Aufnahme von Nahrung und Sauerstoff in der Plazenta die von ihrem Stoffwechsel erzeugte Kohlensäure und andere Abbauprodukte ab. Die Nabelschnur ist für das Kind Luftröhre, Speiseröhre, Darm- und z. T. Harnröhre in einem. Auf diese mehr kontinuierliche Aufnahme und Abgabe, welche man als plazentare Respiration und Nahrungsversorgung bezeichnet, folgt mit Lösung der Austauschbeziehungen zwischen den kindlichen und mütterlichen Blutbahnen infolge der Geburt die durch eigene Muskelarbeit geleistete, weit mehr diskontinuierlich gestaltete Lungenatmung und Ernährung durch den Verdauungstraktus.

Die früheren Untersuchungen am Säugetierembryo und die späteren, von Ahlfeld angestellten Beobachtungen am Menschen, welche neuerdings durch Reifferscheid und andere bestätigt wurden, lassen annehmen, daß die Atemmuskeln des Thorax schon während der Schwangerschaft im Sinne der zu erwartenden Funktion oberflächlich bewegt, also eingeübt werden. Man muß sich eigentlich wundern, daß die Ahlfeldsche Beobachtung so mißtrauisch aufgenommen wurde. Die Physiologie verfügt über ähnliche unleugbare „Vorübungen“ von mancherlei Organen im intrauterinen Leben. Ich erinnere nur an Schlucken, Darmperistaltik, Harn-

absonderung. Ganz besonders interessant ist, daß die intrauterinen Atembewegungen sich häufiger und stärker zeigen, sobald durch Zusammenziehung des Fruchthalters der Kreislauf im Fruchtkuchen erschwert wird.

Solange die plazentare Respiration das Kind ausreichend mit Sauerstoff versorgt und die von ihm ausgeschiedene Kohlensäure abführt, bezeichnet man den Zustand als fötale Apnoe, was identisch ist mit Atmungslosigkeit bei Sättigung des Blutes mit Sauerstoff. Diese Apnoe wird nur durch Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr gestört. Die Folge dieser Alteration ist Lufthunger, Dyspnoe, welche das Pumpwerk der Lungenatmung vom Zentralnervensystem aus in Gang setzt. Die Unterbrechung der fötalen Apnoe fällt regelmäßig mit der Geburt des Kindes zusammen. Nach der Ausstoßung der Frucht erfährt der Uterus eine plötzliche Verkleinerung, wobei die Plazenta für die Unterhaltung der Respiration unzureichend wird. Der dadurch bedingte, akute Sauerstoffmangel unterbricht die beschauliche Ruhe der Apnoe und zwingt das Kind zum ersten Atemzug.

Einatmung und Ausatmung wechseln ab, wobei die Exspiration meist von lebhaftem Geschrei begleitet wird. Die Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr, also das Aufhören des seitherigen Modus der Luftversorgung, ist die Ursache des ersten Atemzuges. Daher wird ohne weiteres verständlich, daß eine schwerere Störung oder Unterbrechung der plazentaren Atmung auch bereits intrauterin, z. B. bei vorzeitiger Lösung der Plazenta oder Nabelschnurkompression, die Lungenatmung vor der Zeit in Gang zu setzen versucht. Diese vorzeitigen Atmungsanstrengungen bleiben aber vergeblich, weil der Geburtsweg für die Aspiration statt Luft nur Fruchtwasser, Schleim und Blut zur Verfügung stellt. In dieser Situation ist das Kind durch die Behinderung des Gaswechsels sowohl von der Plazenta her, als von seiten der Lungenatmung trotz verzweifelter Anstrengung seines muskulären Atemapparates zur Atemlosigkeit verurteilt, ein Zustand, welchen man, im Gegensatze zu Apnoe, als Asphyxie bezeichnet. Asphyxie führt, wenn sie nicht baldigst behoben wird, zum Tode durch Erstickung. Der gestörte Gaswechsel, welcher auch im späteren Leben den Zwang zur Wiederaufnahme einer durch irgendwelche Gründe behinderten Atmung bildet, ist die Ursache des Beginnes der Lungenatmung durch den ersten tiefen und daher wirksamen Atemzug des wahrscheinlich in der Schwangerschaft schon infolge oberflächlicher Muskelaktion eingeübten Atmungsapparates. Jedenfalls reicht die Asphyxie aus, den Umschwung von der plazentaren Respiration zur Lungenatmung zu erklären (Schwartzsche Theorie des ersten Atemzuges).

Daß Hautreize oder andere das Kind treffende Manipulationen allein den ersten Atemzug auszulösen vermöchten, ist bei der Sicherheit, mit welcher alle diese Einwirkungen während der Geburt vom Kinde ohne diese Reaktion vertragen werden, unwahrscheinlich. Nachdem aber einmal der erste Atemzug durch die erhöhte Venosität des Blutes angeregt ist, sind Hautreize, welche ohne weiteres durch das Geborenwerden aus dem warmen mütterlichen Schoße in die kühlere Atmosphäre und durch die Verdunstungskälte des Fruchtwassers entstehen, zur Steigerung der Tiefe und Energie der Atemzüge sehr wirksam. Die Respiration ist im Anfange unregelmäßig und wird durch äußere Momente, Anfassen des Kindes, plötzlichen Wechsel in der Beleuchtung etc. sehr stark beeinflußt. Auch die Frequenz der Atemzüge ist recht schwankend. Sie beträgt im Mittel 35—40 in der Minute. Der Atemtypus ist bei beiden Geschlechtern vorwiegend thorakal. Durch spirometrische Messungen läßt sich feststellen, daß das eingeatmete Luftquantum in den ersten Tagen steigt, also erst allmählich eine vollständige Entfaltung der Lungen eintritt. Der Rhythmus der Atmung ist zunächst völlig unregelmäßig; auf schnell

hintereinander auftretende, tiefe Atemzüge folgen ruhigere, danach eine scheinbare Pause, bei welcher die Exkursion des Brustkorbes so gering ist, daß sie nicht mehr mit dem Auge, sondern nur mit dem Kymographion deutlich verfolgt werden kann. Diese Beobachtung erinnert unwillkürlich an das von Ahlfeld über das Vorkommen minimaler Exkursionen der Respirationsmuskeln des Fötus in utero Berichtete.

Der Thorax des Neugeborenen entbehrt noch des die Lungen an die Brustwand ansaugenden ständigen Unterdruckes, welcher sich erst im Laufe des extrauterinen Lebens ausbildet.

Im Umschwunge der Atmung bei der Geburt kommen mancherlei Verschiedenheiten vor, welche entweder spontan oder unter Zuhilfenahme künstlicher Unterstützung zur normalen Einrichtung der Lungenatmung führen. Der Eintritt tieferer Atembewegungen ist oft schon unmittelbar nach der Geburt des Kopfes zu bemerken, so daß um diese Zeit leises Atemgeräusch oder auch deutliches Schreien sich bemerklich machen kann. In der Regel beginnen diese Atembewegungen aber erst während oder nach der Geburt des Rumpfes ausgiebiger zu werden. Streng physiologisch ist das Auftreten einer kräftigen Inspiration und eines darauffolgenden exspiratorischen Schreies. Häufig werden aber auch die ersten Atemzüge durch Nies- und Hustenbewegungen, welche zur Entleerung von aspiriertem Fruchtwasser und von Schleimmassen aus Mund und Nase führen, begleitet, ohne daß man dieses Verhalten schon als pathologisch zu bezeichnen brauchte.

Nur selten scheint zur Zeit der Geburt des Kindes die Apnoe ungestört anzuhalten. Man darf diesen, durch die bis zuletzt fortbestehende, ungestörte Plazentaratmung erklärlichen Zustand annehmen, sofern ein Kind in lebensfrischem Zustande mit kräftigen Pulsationen im Nabelstrange, mit natürlicher Hautfärbung und normalem Muskeltonus geboren wird, und doch erst noch Sekunden oder Minuten vergehen, ehe tiefe Atemzüge einsetzen. Dies erinnert deutlich an das Verhalten von Kindern, welche durch extraperitonealen Schnitt im Uterus schonend freigelegt werden. Bei der Beurteilung dieses Zustandes ist jedoch insofern Vorsicht geboten, als man nicht vergessen darf, daß sich aus diesem Zustande der Apnoe auch einmal eine Asphyxie entwickeln kann, doch dürfte es sich in solchen Fällen schon von vornherein um einen Übergangszustand von Apnoe in Asphyxie gehandelt haben. In der Regel befindet sich das Kind bei der Geburt nicht mehr im Zustande der Apnoe und gelangt auch nicht sofort in den Zustand der Eupnoe. Der Gasaustausch hat schon während der letzten Zeit der Austreibung eine erhebliche Einschränkung und kurz vor dem Austritte oft sogar eine Unterbrechung erlitten, was der Fall sein muß, wenn die Annahme, daß Asphyxie die Ursache für den Umschwung in der Atmung und das Ingangsetzen der Lungenatmung abgibt, zu Recht bestehen soll.

In diesem Sinne erscheint wenigstens die letzte Geburtsperiode als Vorbereitungszeit für das extrauterine Leben. Möglicherweise hat auch die alternierende Wehentätigkeit schon etwas dazu beigetragen, das Kind von der mehr kontinuierlichen, seitherigen Versorgung mit Sauerstoff und Nahrungsmaterial an die zu erwartende, mehr diskontinuierliche Aufnahme dieser lebenswichtigen Stoffe im extrauterinen Leben umzustimmen. Freilich darf man, im Gegensatze zu den alten Autoren, in der Bewertung dieser Geburtsbedrängnis als Vorbereitungszeit fürs extrauterine Leben nicht zu weit gehen und annehmen, daß Kinder, welche z. B. durch Kaiserschnitt der Einwirkung einer solchen Vorbereitungszeit mehr oder weniger verlustig gegangen sind, aus diesem Grunde fürs extrauterine Leben schlechter gestellt wären.

Mit dem Einsetzen der Lungenatmung tritt an Stelle des seither die Plazentaratmung besorgenden, umbilikalen Kreislaufes der Lungen-

kreislauf. Während letzterer sich ausbildet, verödet der Plazentarkreislauf mit seinen im Fötus liegenden Anfangsstücken. Schließlich werden die Blutbahnen im Fötus, welche zur Umgehung des Lungenkreislaufs dienten, als überflüssig ausgeschaltet.

Der Brustkorb dehnt sich unter Eindringen von Luft in die Alveolen aus und saugt das Blut aus der rechten Herzhälfte in die gewaltig sich erweiternden Lungenkapillaren. Der Druck in der Arteria pulmonalis sinkt, dagegen steigt er durch Aufnahme von Blut in die Lungenvenen im linken Vorhofe. Infolgedessen wird die Klappe des Foramen ovale gegen das Septum atriorum gedrängt und die Verbindung zwischen beiden Herzhälften geschlossen. Die Kommunikation zwischen beiden Vorhöfen ist aufgehoben, weil bei gleichem Druck von beiden Seiten oder gar Überdruck von links her die Klappe, ihrer Konstruktion nach, dem Blute den Weg vom rechten in den linken Vorhof verschließt.

Durch die Erweiterung der Pulmonalbahnen und infolge Sinkens des Blutdruckes im rechten Herzen wird das Blut fortgesetzt vom Ductus arteriosus Botalli abgelenkt. Dieser zieht sich zusammen und verengert sich rasch. Von seiten der Aorta kann infolge eines ventilartigen Verschlusses kein Blut in den Ductus Botalli eintreten.

Auch in der Aorta descendens sinkt der Blutdruck. Dadurch werden die Blutwellen im Nabelstrang immer kürzer, der Puls in ihm immer schwächer. Die Muskelwand der Nabelarterien zieht sich derart zusammen, daß das Lumen der Gefäße in kurzer Zeit verschwindet und beim Durchschneiden kein Blut mehr aus ihnen ausfließt. Nach 5—10 Minuten hört die Pulsation in der Nabelschnur auf. Einen gewissen Reiz für die Zusammenziehung der Nabelarterien übt auch noch die Abkühlung des Nabelstranges an der Luft aus. Die Nabelvene entleert ein beträchtliches Quantum von 60—100 ccm sog. Reserveblutes aus der Plazenta in den Kindskörper, teils durch den Druck, welchem der Mutterkuchen noch innerhalb des sich kontrahierenden Uterus ausgesetzt ist, teils unter der Aspiration von dem Kinde her, welche während jeder inspiratorischen Entfaltung der fötalen Lungen auftritt. Sobald der Zufluß von der Plazenta aufhört oder durch die Nabelstrangunterbindung unterbrochen ist, wird die Vene vollständig leer gesaugt und kollabiert.

Nabelarterien, Ductus arteriosus Botalli, Nabelvene und Ductus venosus Arantii werden durch Wucherung des subendothelialen Bindegewebes sehr bald vollständig oder bis auf ein minimales Lumen geschlossen. Der definitive organische Verschluß des Foramen ovale findet dagegen erst im 8. bis 10. Monat statt. Die linke Herzhälfte hypertrophiert allmählich.

Das Wesentliche aller dieser Veränderungen vollzieht sich in wenigen Minuten nach der Geburt, wird aber in der letzten Zeit des Fötallebens schon vorbereitet. So erweitern sich mit dem stärkeren Wachstume der Lungen auch die Pulmonalbahnen. Der Strom der unteren Hohlvene wird immer mehr vom linken Vorhof zur rechten Herzkammer abgelenkt. Der Ductus venosus Arantii bleibt im Wachstum zurück und der Ductus arteriosus Botalli wächst nicht in gleichem Verhältnis zu Herz und Aorta.

Wollte man nach der Geburt des Kindes der Natur ihren ungestörten Lauf lassen, so müßte die Ausstoßung der Nachgeburt und das Abfaulen des Nabelstranges vom Hautnabel abgewartet werden. Da dieses Verfahren jedoch sehr viele Unzuträglichkeiten mit sich bringen dürfte, so ist der Mensch dem Beispiele der Tiere gefolgt, bei welchen die Mutter die Verbindung des Jungen mit der Plazenta durch Biß künstlich löst, soweit diese nicht beim Herausfallen des Jungen oder beim Aufspringen des Muttertieres bereits zerrissen ist; nur bedient sich der Mensch statt des beim Tiere gebräuchlichen Bisses der

Methode des Abquetschens, Abschneidens, Abbindens, Abbrennens etc. zur Trennung des Kindes von der Nabelschnur, was man als „Abnabelung" bezeichnet.

Am lebensfrisch geborenen und sofort kräftig schreienden Kinde pflegt es beim Abreißen oder Abquetschen der Nabelschnur gewöhnlich vom Kinde her nicht zu bluten. Die Gefahr der Blutung ist größer bei glattem Abschneiden; sie wächst, sobald aus irgend einem Grunde der normale Umschwung im kindlichen Kreislaufe mit der Folge des Druckabfalles in der Nabelvene ausbleibt oder sich verzögert, wie das beim asphyktisch geborenen, nicht atmenden Kinde der Fall ist.

Während man zur Vermeidung der Blutungs- und Infektionsgefahr den Verschluß der Nabelschnurgefäße nach dem Kinde zu durch eine aseptische Gesamtligatur des Stranges herbeizuführen sich bewogen fühlt, hat man für die Unterbindung des plazentaren Endes andere Gründe. Die Unterbindung des Nabelstranges nach der Mutter hin geschieht wegen der notwendigen Reinlichkeit, um die Umgebung vor der Beschmutzung mit dem nachsickernden Blute zu bewahren, ferner um die Plazentaraustreibung durch die Erhaltung einer stärkeren Blutfüllung zu begünstigen und schließlich bei Zwillings-Schwangerschaft zur Erhaltung des im Uterus zurückgebliebenen zweiten Kindes, welches zufolge des gemeinschaftlichen Plazentarkreislaufs sich leicht aus der offen gelassenen Nabelschnur des geborenen Zwillings verbluten könnte.

Die Pulsation in der Nabelschnur läßt in der Regel an Kraft und Häufigkeit schon nach den ersten Minuten nach. Ausnahmsweise dauert sie auch länger, z. B. erlosch — nach Ahlfeld — in einem Falle die Pulsation erst 40 Minuten nach der Geburt in dem abgebundenen Nabelschnurrest. Das Aufhören der Pulsation schreitet vom plazentaren Ende nach dem Nabel hin fort.

Das Blutquantum von ca. 10—20 ccm, welches nach der Unterbindung in der Nabelschnur noch zurückbleibt, ferner die Menge, welche in den plazentaren Verzweigungen der Umbilikalgefäße und in den Zottenkapillaren restiert, bezeichnet man, im Gegensatz zu dem der Frucht noch nach der Geburt aus der Plazenta transfundierten und zugute kommenden Reserveblut passend als Residualblut.

Eine Auspressung der Nachgeburt durch den Uterusdruck gegen das fötale Herz hin ist nicht möglich, solange sich Plazenta und Fötus unter demselben Drucke befinden, also solange der Fruchtkörper noch völlig im Geburtswege steckt. Dagegen darf angenommen werden, daß schon während der Geburt des Rumpfes ein beträchtlicher Teil des Reserveblutes aus der Plazenta in das Kind übergeht, weil das Blut aus den ungeborenen Teilen, welche noch unter Druck stehen, in die geborenen, dem Drucke schon entzogenen Teile des Kindes überströmen kann.

Wie sehr die an sich nicht große Blutmenge des Neugeborenen von dem Zeitpunkte und der Methode der Abnabelung abhängt, ersieht man daraus, daß sie bei sofortiger Abnabelung $^1/_{16}$ bis $^1/_{14}$, dagegen bei der wünschenswerten späten Abnabelung $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ des Körpergewichtes beträgt. Das Reserveblut ist dem kindlichen Organismus um so nützlicher, als an Stelle des verödenden Plazentarkreislaufes durch die Entfaltung der Lungen ein neues Gebiet von erheblicher Geräumigkeit eröffnet wird, für dessen Durchblutung der Zuwachs willkommen ist. Es ist daher da, wo es aus irgendwelchen Gründen (z. B. zum Zwecke der Wiederbelebungsversuche asphyktischer Neugeborener oder nach Kaiserschnitt) wünschenswert erscheint, sofort nach der Geburt abzunabeln, die Überleitung des Reserveblutes durch Ausstreifen des Nabelstranges nach dem Fötus hin und vielleicht auch durch Herbeiführen

einer Uteruskontraktion mittels Reibens des Gebärmuttergrundes künstlich zu befördern.

Die Pulsfrequenz beträgt beim Neugeborenen 130—133 Schläge und erinnert durch diese hohe Zahl noch sehr an das intrauterine Verhalten. Urin- und Stuhlentleerung, Nahrungsaufnahme, Lageveränderung, Körperbewegung rufen erhebliche Steigerung der Pulszahl hervor.

Bei aller Bedrängnis, welcher das Kind während der Geburt ausgesetzt ist, bestehen Einrichtungen, welche ihm einen so weitgehenden Schutz gewähren, daß es unter gewöhnlichen Umständen die Geburt schadlos übersteht. Die physikalischen Eigenschaften, welche dem Kinde eine physiologische Bewegungsfreiheit im Sinne der verlangten Verformung und Verbiegung beim Passieren des Geburtsweges gestatten, haben wir im einzelnen kennen gelernt. Der austreibende Druck und der Gegendruck des zu erweiternden Geburtsweges trifft keinen einzelnen Teil der Frucht besonders hart, sondern verteilt sich bei den notwendigen Schnürungen, Zusammenschiebungen und Biegungen auf den ganzen Körper. Dabei gleitet die Frucht leicht entlang der glatten Wände des Eies nach unten in die durch ein Schmiermittel von seiten der Mutter, den Cervixschleim, ein Schmiermittel von seiten des Eies, das Fruchtwasser, und ein Schmiermittel von seiten des Kindes, sein Hautfett (Vernix caseosa) schlüpfrig erhaltenen, tiefer gelegenen Abschnitte der Geburtsbahn. Solange die Fruchtblase noch steht, tritt sie als Vorläufer der Frucht, gewissermaßen als „Quartiermacher", in den Fruchtgang, um dem nachfolgenden Kinde als schützende Hülle zu dienen. Nach dem Blasensprunge quillt das Fruchtwasser während der Wehe soweit als möglich zwischen formierter Fruchtwalze und bereits geweitetem Abschnitte des Geburtskanales bis in die Nähe der zur Überwindung gerade in Umarbeitung befindlichen, vorliegenden engen Stelle des Weichteilkanales (Fig. 218). Der Uterusausführungsgang ist im mütterlichen Becken so angeordnet, daß trotz des bestehenden Zwanges zur Entwickelung in einer bestimmten Richtung das Kind mit harten mütterlichen Knochenteilen kaum in innigere Berührung kommt und vor allen Dingen während der Wehe durch die Straffung des zwischenliegenden Weichteilkanales eher davon abgehoben wird. Der Kindskopf ist zwar im Verhältnis zum mütterlichen Becken viel größer als bei Tieren, dafür aber auch geschmeidiger durch die Größe der Fontanellen und die Verschieblichkeit seiner in dem Verknöcherungsprozeß verhältnismäßig wenig weit vorgeschrittenen Knochenplatten. Auch der übrige Körper des Kindes zeigt im Verhältnis zu Säugetierjungen einen geringen Grad von Skelettreife.

Wenn auch während der Wehen eine Beschränkung der Sauerstoff- und Nahrungszufuhr zu dem Kinde sich nicht von der Hand weisen läßt, so kann man doch aus dem Verhältnisse des mütterlichen Blutdruckes zu den höchsten Graden des Uterusinnendruckes berechnen, daß keine Wehe imstande ist, die Zirkulation in den Chorionzotten vollkommen zu unterbrechen (Lahs). Weiter kann die unter der Wehe nachweislich eintretende Beschränkung der Sauerstoff- und Nahrungszufuhr, solange der Wechsel zwischen Wehen und Wehenpausen ordnungsgemäß verläuft, nicht gefährlich werden. Nach Experimenten Zweifels wenigstens ist es nach Abstellung der Sauerstoffatmung des Muttertieres der Frucht möglich, selbst aus dem vollkommen venösen mütterlichen Blute ihren Sauerstoffbedarf länger zu decken, als ihr das unter den gewöhnlichen Bedingungen einer Wehe aus dem höchstens teilweise venösen Plazentarblute jemals zugemutet wird.

Die in dem Nabelstrang exponiert liegenden Teile der fötalen Blutbahn sind gegen mechanische Insulte relativ gut geschützt. Weil die Nabelschnur spezifisch leichter ist als der Fruchtkörper, so treffen wir sie so selten in den

tiefer gelegenen Uterusbezirken, wo sie zwischen Frucht und Fruchtgang eingeklemmt werden könnte. In der stehenden Fruchtblase ist der Gewichtsdruck der Frucht auf eine etwa vorliegende Nabelschnurschlinge deswegen von geringer Bedeutung, weil der Fruchtkörper nur mit der immerhin sehr geringen Differenz der spezifischen Gewichte von Frucht und Fruchtwasser darauf lasten könnte.

Das Geburtsobjekt kehrt, abgesehen von dem durch die Verlegung der Atmung und Ernährung aus der Plazenta in den Eigenorganismus hinein endgültig vollzogenen Fortschritte vom intrauterinen zum extrauterinen Leben, nach Maßgabe der Elastizität und elastischen Nachwirkung der einzelnen verformten Teile wieder in seine ehemaligen ungezwungenen Formverhältnisse zurück. Die vom intrauterinen Leben her bekannte bequeme Haltung (Fig. 18) wird noch lange Zeit hindurch vom Kinde vorzugsweise während seines Schlafes beibehalten.

In den Körperhöhlen machen sich gegenüber dem intrauterinen Dasein Druckveränderungen, und zwar infolge der hin- und herpendelnden Atembewegungen geltend. In der Schädelhöhle steigt der Druck und in der Brusthöhle bildet sich allmählich der Unterdruck aus, welcher beim Neugeborenen noch fehlt.

E. Das Gebären als Funktion und Leistung des weiblichen Gesamtorganismus.

I. Einfluß des Gebärens auf Körper und Gemüt.

Die Geburt bedeutet für den Körper der Mutter eine beträchtliche Anstrengung, eine Verwundung, einen starken Blutverlust, einen Umschwung in den räumlichen Verhältnissen des Unterleibes und im Körperhaushalte, sowie eine gewaltige Zirkulationsänderung. Die Alteration macht sich an allen Körperfunktionen bemerklich.

Die Pulsfrequenz steigt während der Wehe, um während der Wehenpause wiederum zu sinken. Die Differenz kann bis zu 36 Schlägen in der Minute betragen. Die Atmung ist unter der Geburt im ganzen beschleunigt, während der Wehe jedoch verlangsamt. Die Durchschnittstemperatur ist um 0,1 bis 0,2 Grad C höher als in der Gravidität. Das Maximum fällt in die Austreibungsperiode. Die Temperatur des Uterus ist im Vergleich zur Schwangerschaft vermehrt, was sich besonders während der Wehen geltend macht. Die Konzentration des Blutserums und der Leukozytengehalt des Blutes nehmen während der Geburt zu. Der Blutdruck ist erhöht. Die Urinausscheidung ist schon am Ende der Schwangerschaft vermehrt und steigt gegen die Geburt hin allmählich an; während der Geburt sinkt sie bedeutend. Spezifisches Gewicht, Gehalt an Harnstoff, Schwefel und Phosphorsäure sind geringer als in der Gravidität; die Ausscheidung des Kochsalzes dagegen ist während der Geburt gesteigert. Unter den Schwangeren der letzten Monate findet man häufig eine, wenn auch vorübergehende, Albuminurie. Geringe Eiweißmengen in den letzten Wochen gelten nicht für pathologisch. Der Geburtsurin enthält häufig Nierenepithelien, weiße und rote Blutkörperchen, Zylinder und mehr Eiweiß. Die Zunahme der Albuminurie während der Geburt wird wahrscheinlich durch Blutdrucksteigerung bei der Wehentätigkeit bedingt.

Die Nahrungsaufnahme liegt darnieder; ebenso die Ausnützung der Ingesta. Nicht selten tritt durch reflektorische Erregung des Magens während der Geburt Erbrechen ein.

Die Entleerung von Blase und Darm ist gestört, teilweise sogar auf einige Zeit ganz unterbrochen. Gelegentlicher, unwillkürlicher Harnabgang erklärt sich durch Miterregung der motorischen Blasenzentren. Harnverhaltung beruht auf Kompression der Urethra durch den gegen die Schoßfuge andrängenden Kopf.

Schlafmangel, körperliche Anstrengung, Aufregung, verminderte Nahrungsaufnahme setzen die Widerstandsfähigkeit des Gesamtorganismus, zumal bei langer Dauer der Geburt, herab.

Wie die vorausgegangene Muskelanstrengung und der Säfteverlust nicht anders erwarten lassen, fühlt sich die Frau nach der Geburt angegriffen. Wenngleich sie sich auch von der Mattigkeit bald erholt, so bleibt doch eine gewisse Reizbarkeit noch längere Zeit bestehen. Wir sehen eine gesteigerte Empfindlichkeit gegen starke Licht- und Schalleindrücke, welche mit der erhöhten Erregbarkeit des Nervensystems in Zusammenhang steht. Gemütserregung und Diätfehler, welche unter gewöhnlichen Umständen keine, oder nur eine geringe Reaktion im Gefolge haben, führen im Puerperium sogar zu Temperatursteigerungen.

Der Umschwung in den Leistungen der einzelnen Organe nach der Entlastung durch die Geburt zieht vielerlei funktionelle Störungen nach sich.

Der psychische Eindruck, welchen die mit der Vorbereitung zur Geburt und mit dem Gebären selbst verbundenen körperlichen Veränderungen machen, ist individuell ebenso verschieden, wie die Reaktionsfähigkeit der einzelnen Menschen gegenüber anderen mit Unbehagen verknüpften Situationen. Hier wie dort spielen Konstitution, Temperament, Erziehung, Lebensauffassung, Selbstbeherrschung oder Sichgehenlassen eine große Rolle. In dieser Verschiedenheit der Veranlagung liegt auch der Grund zur Verschiedenheit in der Hinnahme der Geburtsbeschwerden. Die eine Frau ist ruhig und gefaßt, die andere gerät in die größte Aufregung und gibt ihren Schmerzen und Beschwerden unverhohlen Ausdruck. Ihr sogenanntes „Kreischen", aus welchem das „Kreißen" abgeleitet ist, wurde geradezu zum Ausdruck für das Gebären. Die Zusammenziehungen der Gebärmutter, welche zur Geburt führen, sind in der Sprache aller Völker mit der Bezeichnung des Schmerzes verbunden. Immerhin bestehen auch Unterschiede im Verhalten derselben Person bei der Geburt und bei anderen unangenehmen Zumutungen. Das Gebären ist keine Situation, in welche sich die einmal Geschwängerte nach Belieben hineinbegeben oder der sie sich entziehen kann. Sie fühlt sich vielmehr diesem Ereignisse unabänderlich verfallen, so daß die Hauptschwierigkeit im Auskosten selbstgewählter Unannehmlichkeiten, das Sich-Entschließen, wegfällt. Außerdem wird durch das merkliche Fortschreiten der Geburt der tröstliche Gedanke an die baldige Befreiung aus Angst und Sorgen stets wachgehalten und die unangenehme Situation dadurch leichter getragen. Schließlich entschädigt das glücklich geborene Kind, welches schon frühzeitig in der Schwangerschaft durch seine Bewegungen auf sich aufmerksam machte, die Mutter reichlich für alles Ausgestandene.

Das Gebären ist auch keine Krankheit, bei welcher der durch die Leiden gestiftete Nutzen dem Betroffenen nicht ohne weiteres einleuchtet, sondern die Geburt hat, obwohl mit krankheitähnlichen Erscheinungen verknüpft, das Tröstliche, daß sie eben durchlebt werden muß, um das Kind zu gewinnen, auf das sich jede in ihrem Gefühl unverdorbene Mutter freut.

II. Eignung des weiblichen Geschlechtes für die mit der Fortpflanzung verbundenen Leistungen.

Der gewaltigen Anstrengung, welche bei der Geburt, dem Kulminationspunkte weiblicher Fortpflanzungsarbeit, uns am meisten in die Augen fällt, entspricht eine besondere Eignung und Vorbereitung der Frau für diese Leistung. Dem weiblichen Organismus wohnt eine außerordentlich intensive organische Leistungsfähigkeit während der Fortpflanzung inne, welche die männliche wenigstens zeitweilig zu übertreffen vermag. Hinter dieser gewaltigen, jederzeit mobil zu machenden Kraftentfaltung im Dienste der Fortpflanzung steht bei der Frau als Reserve eine stets disponible Kraftverhaltung in Gestalt einer alle weiteren, staunenswerten organischen Leistungen erklärenden, physiologisch protrahierten Jugendlichkeit des Organismus[1]).

Aufbauen, Gebären und Nähren des Kindes erfordern einen durchaus gesunden, wachstumsfähigen, kräftigen, elastischen, nachgiebigen, weiblichen Gesamtorganismus. Am Beispiele des Herzens[2]) kann man diese weibliche Originalität am besten zahlenmäßig nachweisen. Den zu erwartenden, zeitweise hohen Anforderungen an das weibliche Herz durch die Aufgaben der Schwangerschaft entspricht eine deutliche Einhaltung seiner Massenzunahme für die Zeit, in welcher eine derartige Funktion zu erwarten steht mit der Möglichkeit einer wiederholten, spielenden Anpassungsfähigkeit an die wirklich eintretende, mehrbelastende Funktion durch Schwangerschaft. In Anbetracht der Größe der Anpassung, ihres prompten Eintretens und der Möglichkeit ihrer häufigen Wiederholung sind wir geneigt, wenn auch keinen prinzipiellen, so doch einen graduellen physiologischen Unterschied zwischen männlichem und weiblichem Herzen anzuerkennen.

Die mit der Schwangerschaftsreaktion des Herzens verbundene Massenzunahme fällt unter das Gesamtbild der zeitweiligen progressiven und dann wieder regressiven Veränderung aller Organe, welche in der Schwangerschaft für zwei, für Mutter und Kind, arbeiten müssen, wie wir es z. B. auch an Niere, Leber usw. sehen. Schließlich ist diese imposante Leistungsfähigkeit aller weiblichen Organe nichts anderes als der Ausdruck der weitgehenden Elastizität und Anpassungsfähigkeit des unverkümmerten[3]) Weibes, besonders in Sachen der Fortpflanzung. Nur die gesunde, reife, aber noch jugendliche[4]) Frau ist dieser Aufgabe somatisch und psychisch vollkommen gewachsen, nur sie vermag ihr ohne übermäßige Anstrengung und Abnutzung gerecht zu werden.

Außer dieser allgemeinen Vorbedingung von seiten der Mutter gehört zum physiologischen Gebären noch die Erfüllung lokaler Bedingungen: eine gute anatomische Beschaffenheit und physiologische Leistungsfähigkeit der einzelnen Teile, welche bei der Geburt in Aktion treten.

---

[1]) Sellheim, Versuch zur Naturgeschichte der Frau. Stuttgart, F. Enke 1911, Seite 18.

[2]) cf. auch Sellheim, Der Geschlechtsunterschied des Herzen. Verhandl. der Deutschen Gesellsch. f. Gyn. Halle a/S. 1913. Zeitschrift f. angewandte Anatomie und Konstitutionslehre. Bd. I. Heft 2.

[3]) cf. Sellheim, Versuch zur Naturgeschichte der Frau, Seite 46 u. f. — Menge, Hygiene und Diätetik des Weibes in Menge und Opitz, Handbuch der Frauenheilkunde.

[4]) cf. Sellheim, Versuch zur Naturgeschichte. S. 18. — Derselbe, Der Genitalprolaps als Folge später Heirat der Frau. Zeitschrift für soziale Medizin etc. 1909, Bd. 5. S. 127. — M. Fetzer. Der Genitalprolaps, eine Folge später Erstgeburt. Münch. med. Wochenschrift 1910, Nr. 2. — Bondy, Zeitschrift f. Geb. u. Gyn. Nr. 69. S. 213 u. A.

Zu den anatomischen Vorbedingungen zählt ein für den Durchgang des Kindes genügend weites, gut geformtes Becken, welches in seinem Querschnitte so weit ist, daß es den Durchtritt des Kindes, insbesondere seines größten Teiles, des Schädels, gestattet, und dessen Biegung so angelegt ist, daß das Durchwinden der ganzen Frucht unter Drehungen und unter mäßigen Verbiegungen ohne große Schwierigkeiten möglich ist. Neben dieser notwendigen Geräumigkeit und Form muß das Becken auch eine hinreichende Festigkeit für das Angreifen der für die Austreibung unentbehrlichen Verankerungen des agierenden Uterus und der Rumpfpresse bieten. Alle diese Bedingungen werden hinreichend erfüllt vom normalen weiblichen Becken.

Das knöcherne Becken und die Weichteile, welche es am Beckenboden verschließen, geben gewissermaßen Rahmen und Mantel ab, innerhalb welcher sich der eigentliche Uterusausführungsgang, der Uterushals, sowie die anschließende Scheide und Vulva unter der Geburt ausdehnen können. Um als Fruchtgang zu genügen, müssen Uterushals, Scheide und Vulva von Natur gut ausgebildet sein. Als Grundlage für die gedeihliche Entwickelung zum Fruchthalter in der Schwangerschaft und zum Fruchtbeweger unter der Geburt sind vom Uterus eine hinreichende primäre Größe und brauchbare Struktur zu verlangen, welchen Anforderungen der gut ausgebildete, gerade reif gewordene Genitaltraktus, insbesondere in bezug auf die richtige Mischung von muskulären und bindegewebigen Elementen, am besten entspricht.

Schließlich sind eine gute und geübte Körpermuskulatur, vor allem an den Bauchdecken, und für das Verarbeiten der Wehen mittels der Rumpfpresse günstige Proportionen des ganzen Skeletts oft viel zu gering veranschlagte Erfordernisse für die glatte Erledigung des Geburtsgeschäftes. Was der weitsichtige Geburtshelfer unter einer guten Gebärfigur versteht, deckt sich mit den Verhältnissen eines gut gewachsenen, gewandten, muskelgeübten, jugendlich elastischen Menschen.

Außer den anatomischen Anhaltspunkten für eine gute Prognose der Geburt gestattet auch die seitherige physiologische Betätigung der in Aktion tretenden Gebilde ein Urteil über die mehr oder weniger vollkommene Erfüllung der Vorbedingungen hinsichtlich einer glücklichen und wenig beschwerlichen Niederkunft. Insofern als körperliche Leistungsfähigkeit im allgemeinen, insbesondere regelmäßige Erfüllung der mit der Rumpfpressentätigkeit verbundenen Entleerungsfunktionen der Unterleibsorgane, ferner vor allen Dingen rechtzeitiger Eintritt, regelmäßige Wiederkehr und beschwerdefreier Ablauf der gewissermaßen eine Einübung für die Geburt darstellenden Austreibung des menstruellen Blutes, schließlich auch der beschwerdefreie Ablauf der Kohabitation, welcher auf günstige Anpassungsverhältnisse des weiblichen Sexualapparates hindeutet, vorausgegangen sind, ist ein guter Verlauf der freilich mit erhöhten Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Körpers im ganzen und der Genitalien im besonderen verbundenen Geburt anzunehmen. Auf dem Boden dieser primären Funktionsbefähigung der Frau stellen sich in der Schwangerschaft besondere Zurüstungen im Sinne der Anpassung der vorhandenen Form an die verlangte Leistung ein.

III. Vorbereitung des weiblichen Organismus auf das Gebären.

Nächst der primären Eignung des Körpers im ganzen, sowie der Genitalien im besonderen spielen die unterm Einfluß der Schwangerschaftsentwickelung sich vollziehenden Zurüstungen zur Geburt eine bedeutende Rolle, welche für den günstigen Ablauf der Niederkunft da entscheidend wird, wo die primären

Bedingungen nicht gut erfüllt waren. Lediglich durch allmählich fortschreitende „funktionelle Anpassung“ wird überhaupt verständlich, wie die gleichen mütterlichen Organe des Stoffwechsels das eine Mal für eine, das andere Mal für zwei Personen gleichzeitig die fürs Leben erforderlichen Funktionen erfüllen, oder wie sogar die weiblichen Spezialorgane bei der Geburt ihre seitherige Funktion wechseln und umkehren können. Herz, Lungen, Nieren, Leber etc. der Mutter verdoppeln während der Fruchtentwickelung ihre Leistung. Dabei ist es erstaunlich, wie schwächliche, unentwickelte Personen in der Schwangerschaft aufblühen und unter welch günstige psychische und somatische Bedingungen sie im Vergleiche zum nichtschwangeren Zustande geraten, nachdem einmal der Organismus sich an die anfänglich mehr oder weniger leicht getragenen Beschwerden der Gravidität gewöhnt hat. Hand in Hand mit der allgemeinen günstigen Reaktion des weiblichen Körpers auf eine zeitgemäße, also in bezug auf das Lebensalter nicht zu spät kommende Schwangerschaft, machen sich an dem Uterus als Kraftspender für den Geburtsvorgang und am Uterusausführungsgang als dem Geburtskanal gewaltige Zurüstungen geltend.

Der Uterus selbst ist als Motor für die Wegbahnung und Austreibung durch eine gewaltige Hypertrophie seiner Muskulatur erstarkt. Sein Muskelspiel ist durch die Schwangerschaftswehen schon mehr oder weniger eingeübt. Durch die Einrichtung der Längsachse des Kindes in die Uteruslängsachse und Senkrechtstellung beider Achsen auf die bei der Geburt anzunehmende Öffnung, sowie durch die Straffung der Uterusverankerungen konzentrisch um diese Achse herum und ihr parallel oder wenigstens im spitzen Winkel dazu ist der Uterus als Motor in ein günstiges Angriffsverhältnis der Kraft zur Last gebracht.

Die Rumpfpresse kommt durch die Überspannung des Uterus mittels der Bauchwände in kurzem, straffen Zug von einer Beckenwand zur anderen in ein günstiges Angriffsverhältnis zum Uterus, um dessen Aktion wirksam unterstützen zu können. Während man im Gefolge der vorausgegangenen Funktionen der Genitalien, der Menstruation und Kohabitation, gesteigerte Wachstumserscheinungen nur angedeutet findet, sehen wir, mit der Schwangerschaft fortschreitend, an den äußeren Genitalien, der Scheide und dem Uterus, eine gewaltige Zirkulationsänderung, Materialzunahme, Auflockerung, Erweichung, Gewebeverschiebung, Zunahme der Dehnbarkeit, Verschieblichkeit und Elastizität, welche sich von da aus auch auf die Umgebung, das Beckenbindegewebe, auf den Beckenboden, das Bauchfell und selbst auf die Beckengelenke fortsetzt. Der ganze untere Teil des Bauches befindet sich in einem gewissen Zustande der Auflockerung und gesteigerten Lebenstätigkeit, sowie jugendlichen Wachstumes und der Zunahme der Elastizität. Die bindegewebigen Verbindungen der einzelnen Beckenverschlußmittel unter sich, also der einzelnen Etagen der Verschlußmuskeln und ihrer Faszien, auch die Muskeln und Fasern selbst werden aufgelockert, aufgeblättert und zur Verschiebung vorbereitet, ähnlich den in der Gravidität an den stärker belasteten Bauchmuskeln und Faszien, insbesondere an der Linea alba besser zutagetretenden Vorgängen. Die Beckenverschlußmittel erscheinen schon im Sinne der bevorstehenden Inanspruchnahme unter der Geburt in ihrer Kohäsion gelockert, gewissermaßen günstig gerichtet und zurecht gelegt, in den zu entfaltenden Falten aufgetrennt. Mit der Flächenvergrößerung des Uterusausführungsganges durch das Schwangerschaftswachstum der Scheide nach allen Richtungen werden die Verbindungen des Genitaltraktus mit dem von ihm durchsetzten Beckenverschlußmittel erweicht, gelockert, gespalten, ausgesponnen und verschoben. Auch sind im Beckenbindegewebe Spaltungen

innerhalb der Bänder und Bauchfellduplikaturen von der Uteruskante bis zur Beckenwand eingetreten. Der Bauchfellumschlag von der Bauchwand auf den Uterus ist abgehoben und vorn und seitlich bis über den Beckeneingang hinaufgerückt. Die Scheidenwände sind infolge ihrer Oberflächenvergrößerung zum Abgleiten von den Beckenverschlußmitteln gerichtet oder bereits abgeglitten. Der Uterusausführungsgang hat schon in der Schwangerschaft einen breiten, extraperitonealen Anschluß an die präformierte Austrittsstelle in der Bauchwand gewonnen. Dadurch ist der Uterus aus einem gestielt in den Bauch hineinragenden, beweglichen Eingeweide ein mit seinem Ausführungsgange beckenwandständiges Organ geworden, welches unter der Geburt immer mehr funktionell zur Bauchwand hinzugeschlagen wird, indem eine Straffung und Graderichtung der Verankerungen von Uterus und Uterusausführungsgang, somit eine Zentrierung und breite Anlagerung nach dem Becken zu eintritt. Schon in der Schwangerschaft entwickelt sich als Geburtsvorbereitung eine Art Abdichtung des Beckens gegen die freie Bauchhöhle, welche dann ihrerseits zu einer weiteren Erweichung der unterhalb der Abdichtungsstelle liegenden, dem intraabdominellen Drucke entzogenen Partien durch vermehrtes Zuströmen von Blut und Gewebsflüssigkeit aus dem Bauche führt.

Durch alle diese Vorbereitungen sind Ausführungsgang, Austreibungsapparat und Geburtsobjekt ineinander eingerichtet, „zentriert" und auf die Ausgangsöffnung gerichtet. Die noch bestehenden Hindernisse des Uterus- und Beckenverschlusses sind auf das beste darauf gerüstet, prompt aus dem Wege geräumt zu werden. Der Gebärapparat ist „fertig zur Geburt".

In diesem Zustande hat man günstige Gelegenheit, die ungeahnten Grade der Akkommodation des gesamten weiblichen Organismus gemäß seinem Grundcharakter, der Vereinigung von Nachgiebigkeit mit Elastizität, zu beobachten. Alle Schranken, welche seither zur Zurückhaltung der Frucht im mütterlichen Schoße gedient hatten, öffnen sich willig ihrem Auszuge.

In dem zur friedlichen Schirm- und Nährarbeit während der Fruchtentwickelung bestimmten Fruchthalter ersteht zur Emanzipation der Frucht von der ernährenden Mutter eine die beiden, nunmehr einander fremd gewordenen Organismen trennende Kraft: der „Fruchthalter" wird zum „Fruchtaustreiber".

Daß die dem Gesamtkörper dienenden Organe der Ernährung und Zirkulation während dieser Mehrbelastung in der Regel sich nicht einmal oder kaum anatomisch nachweisbar verändern, und daß die anatomisch so gewaltig umgestalteten Spezialorgane der Fortpflanzung ohne Schaden wiederum zu ihrem ursprünglichen Ruhezustand prompt zurückkehren, darf als bester Beweis der hervorragenden Nachgiebigkeit und Elastizität des mütterlichen Organismus angesehen werden. Die Kraft der Mutter wird noch weit über die Zeit der Geburt hinaus für die Fortpflanzung in Anspruch genommen, wie das vor allen Dingen in dem gewaltige organische Leistungen verlangenden Stillgeschäfte und in den schier unbegrenzten Erziehungsaufgaben der Mutter seinen Ausdruck findet[1]).

Zu der körperlichen Vorbereitung unter dem Einflusse des sich entwickelnden Eies kommt auch eine psychische.

Die Frauen sind durch die langen, vielen und fortgesetzt sich steigernden Unbehaglichkeiten und Unbequemlichkeiten, welche die neunmonatliche

---

[1]) Sellheim, Die Reize der Frau und ihre Bedeutung für den Kulturfortschritt. Stuttgart, Enke, 1909. Seite 14 und 28. — Derselbe, Versuch zur Naturgeschichte der Frau etc. Seite 29, 46 etc.

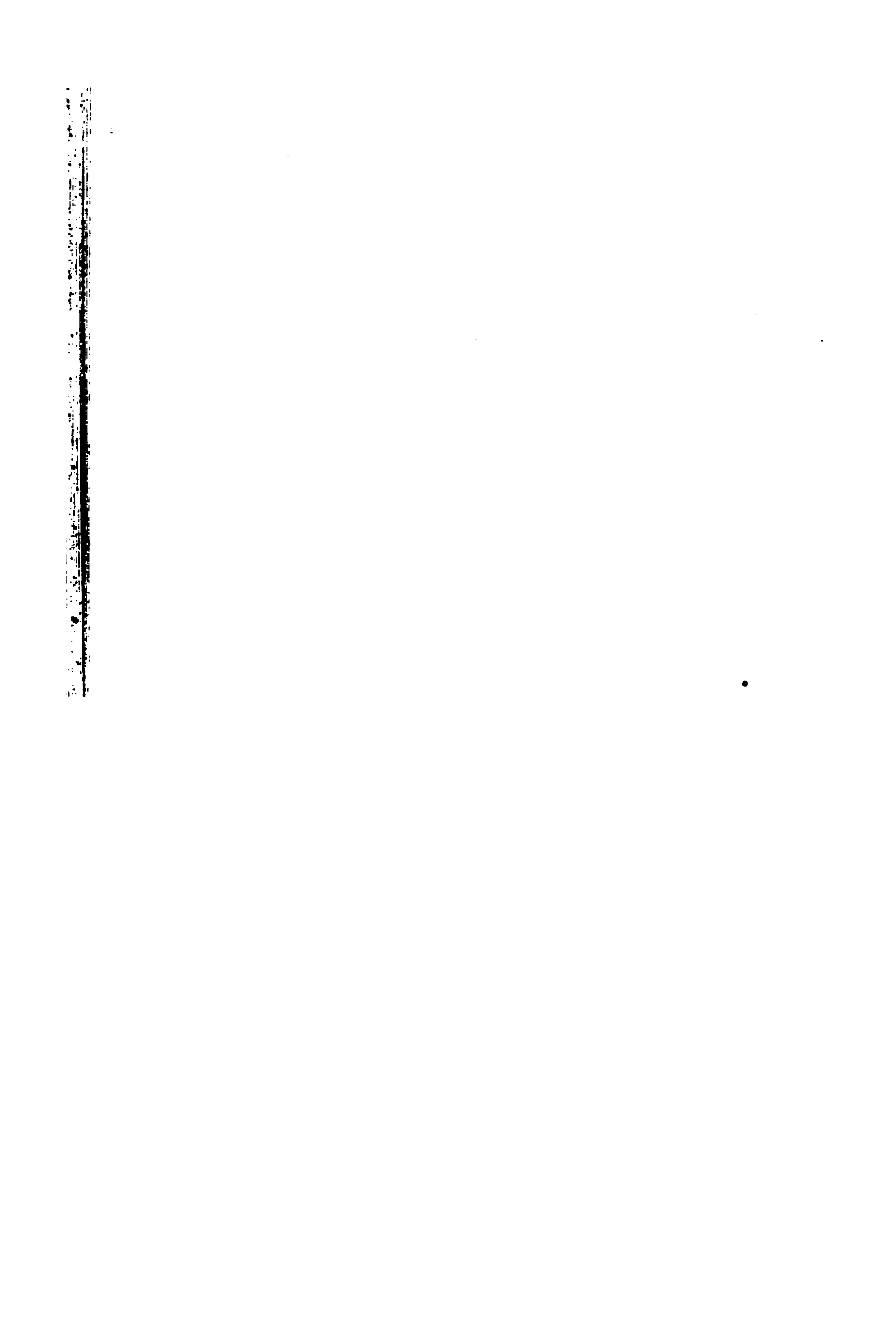
Tragzeit mit sich bringt, sowie durch die infolge des Wartens auf das erzeugte Ungeduld so mürb gemacht, daß sie resigniert das Ende Schwangerschaft als endliche Erlösung betrachten, und die mit Schn verknüpfte Geburt geradezu herbeisehnen. Daher ist die Schwangere Eintritt der Geburt gewöhnlich für das Ertragen des Aktes auch psy vorbereitet, also „für das Gebären reif geworden".

Dem Arzte ist eine solche, bei einem naturnotwendigen Vorgange m körperlichen Veränderungen Hand in Hand gehende, psychische Ergebu das Geschick eine allbekannte Erscheinung.

Die Mutter verfügt für die zu erwartenden Geburtsstrapazen sowoh eine somatische Vorbereitung infolge von Sparsamkeit des Organismus in guter Ausnutzung aller Funktionen und Ansammlung einer größeren menge, als auch über eine gewisse psychische Vorbereitung, welche bei norı Verlaufe über die Geburtszeit hinaus vorhalten und nur bei übermäßige forderungen vor Ablauf derselben versagen.

Dritte Abteilung.

Die Physiologie des Wochenbettes.



Die Physiologie des Wochenbettes.

Von

Ph. Jung, Göttingen.

Mit 8 Abbildungen im Text.

Unter Wochenbett (Puerperium) verstehen wir die Zeit von der Vollendung der Geburt bis zur abgelaufenen Rückbildung der Schwangerschaftsveränderungen des mütterlichen Organismus, d. h. bis zur Erreichung des Zustandes, in welchem die Frau verbleibt, wenn nicht eine neue Schwangerschaft eintritt. Im Wochenbett bilden sich allmählich alle diejenigen Veränderungen zurück, welche beim Weibe in der Schwangerschaft und in der Geburt eingetreten sind. Jedoch wird ein Zustand, wie er bei der Nullipara vor Eintritt der ersten Schwangerschaft bestanden hat, nie wieder völlig erreicht.

Wenn nun auch diese Rückbildungsvorgänge nach der natürlichen Funktion des Fortpflanzungsgeschäftes durchaus als physiologisch gelten müssen, so verlaufen sie doch auch normalerweise unter Erscheinungen, die man sonst bei allen möglichen pathologischen Zuständen antrifft und die, wenn sie nicht gerade im Puerperium aufträten, auch als pathologisch aufgefaßt werden müßten. Hierher gehören vor allem die Vorgänge im Uterusinneren, in der Scheide u. a. m.

Analog hierzu hat ja die moderne biologische Forschung festgestellt, daß auch in der ganz normalen Schwangerschaft sich im Blut und im Stoffwechsel der Mutter Vorgänge abspielen, die kaum mehr von krankhaften unterschieden werden können und die doch bei jeder Gravida, allerdings in verschieden hohem Grade, vorkommen. Diese biologischen Vorgänge sind noch zum großen Teil Probleme, doch beginnt sich auch hier das Dunkel schon zu lichten. (Vgl. z. B. Abderhaldens[2]) neueste Untersuchungen über Abbau von Plazentaeiweiß durch Fermente im mütterlichen Blut.) Schon das wachsende Ei stellt demnach für die Mutter gewissermaßen ein Neoplasma dar, gegen dessen Stoffwechselprodukte im mütterlichen Blute reaktive Substanzen gebildet werden, analog den bei Krankheitszuständen als Abwehrstoffe gebildeten Körpern. Wird das Ei bei der Geburt eliminiert, so bilden sich auch diese Abwehrstoffe zurück und verschwinden aus dem mütterlichen Blut geradeso, wie z. B. die Antikörper nach dem Ablauf einer Infektionskrankheit verschwinden. Also schon in der Schwangerschaft spielen sich im mütterlichen

[1]) Es sind einem Wunsche des Herausgebers zufolge, nur diejenigen Literaturstellen in Fußnoten angegeben, auf welche im Text besonders bezug genommen wird. Im übrigen muß auf die Zusammenstellung in v. Winckels „Handbuch der Geburtshilfe" (bis 1903), auf das Zentralblatt für Gynäkologie und Frommels Jahresbericht über Geburtshilfe und Gynäkologie verwiesen werden.

[2]) Münch. med. Wochenschr. 1912. S. 1305.

Organismus Vorgänge ab, die hart auf der Grenze zwischen physiologischem und pathologischem Verhalten stehen.

So ist es nicht zu verwundern, daß die Grenze zwischen physiologischem und pathologischem Verhalten des mütterlichen Organismus auch im Wochenbett eine äußerst feine und labile ist und daß sie sehr leicht überschritten werden kann.

Diesen, in ihrer anatomischen Seite exakt wissenschaftlich erwiesenen, in ihrer biologischen Seite bisher mehr vermuteten, als in ihren Einzelheiten sicher erforschten, an das Pathologische grenzenden Rückbildungsvorgängen entspricht die sich auf ausgiebige klinische Erfahrung stützende Ansicht, daß die Frau im Wochenbett zu allen möglichen Erkrankungen in höherem Maße disponiert sei, als im übrigen Leben. Eine exakte Erklärung und Definition des Begriffes der Disposition läßt sich zurzeit noch nicht geben.

Die Dauer des Wochenbettes wird gewöhnlich auf etwa sechs Wochen angegeben, doch darf dieses Zeitmaß nicht als absolut angesehen werden. Es gibt, auch ohne irgend eine nachweisbare Erkrankung, genug Mütter, welche das Ziel des Zustandes, in welchem sie später verbleiben werden, erst nach 2½—3 Monaten post partum erreichen.

Das kann praktisch wichtig werden, wenn z. B. einige Zeit nach der Geburt ein operativer Eingriff vorgenommen werden soll, für den die vollendete Rückbildung der Schwangerschaftsveränderungen Vorbedingung ist.

A. Rückbildungsvorgänge an den Genitalien.

I. Uterus.

Der frisch entbundene Uterus steht zunächst etwa 2—3 Querfinger breit unterhalb des Nabels, steigt aber bald wieder etwas in die Höhe, so daß er am Tage post partum etwa in Nabelhöhe zu tasten ist.

Zu dieser Zeit hat das Organ eine äußere Länge von etwa 15 cm, eine Breite zwischen den Tubenecken von etwa 12 cm, eine Dicke von etwa 8 cm und eine Wandstärke von 4—5 cm [1]). Seine Konsistenz ist besonders bei I-Paris sehr derb und fest und wechselt nicht wesentlich im Wochenbett; bei Pluriparen ist der Uterus etwas weicher und in seiner Konsistenz wechselnd infolge der Nachwehen, d. h. Kontraktionen im Wochenbett, welche besonders durch den Reiz des Stillens ausgelöst werden (s. u.). Die Haltung des Uterus ist stark anteflektiert, so daß der Knickungswinkel in der Höhe des inneren Muttermundes schärfer ausgebildet ist, als im späteren Wochenbett und der Fundus dicht an der vorderen Bauchwand anliegt, ebenso, wie in der Schwangerschaft. Der Cervikalkanal ist noch weit offen, die Muttermundslippen hängen schlaff in das Scheidengewölbe hinein; doch ist dieses alsbald nach Beendigung der Geburt wieder deutlich ausgebildet. Auch nach ganz spontanen normalen Entbindungen, besonders bei Primiparen, sind seitliche, mehr oder weniger tiefe Einrisse in den Muttermundssaum fast stets nachzuweisen.

Der Tonus der Uterusmuskulatur ist straff, doch besteht ein Unterschied zwischen Erst- und Mehrgebärenden darin, daß bei den ersteren während des ganzen Wochenbettes der Muskel stets gleichmäßig fest kontrahiert bleibt, während bei letzteren ein Wechsel zwischen Kontraktion und leichter Erschlaffung (Nachwehen) deutlich erkennbar ist.

---

[1]) Nähere Einzelheiten über die Maße des Uterus in den einzelnen Zeitabschnitten des Wochenbettes vgl. Knapp in v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Bd. 2. S. 187 bis 190. Daselbst auch die Literatur; wesentliche neuere Arbeiten darüber sind nicht erschienen.

Auf dem Durchschnitt des anatomischen Präparats des frisch puerperalen Uterus grenzt sich gewöhnlich der obere, kontrahierte Teil scharf gegen den dünneren und schlafferen unteren Abschnitt, den Durchtrittsschlauch, ab. Hierdurch wird auch bei solchen Uteri, welche bei der Ausstoßung des Fetus keine allzugroßen Hindernisse zu überwinden hatten, leicht ein sog. „Kontraktionsring" vorgetäuscht. In Wirklichkeit wird aber durch diesen Unterschied in der Wanddicke nur die normale Grenze zwischen kontraktilem Teil des Uterus und dem Durchtrittsschlauche markiert. Im Gegensatz zur Gravidität ist der kontrahierte Uterusmuskel im Korpus blaß und ziemlich blutleer infolge der starken Kompression der Gefäße, im Durchtrittsschlauch ist dagegen der Blutreichtum etwas höher. Auffallend ist auch die relative Trockenheit der Uteruswand gegenüber der starken Durchsaftung in der Gravidität. Auch diese Veränderung ist auf die Kontraktion der Muskulatur, welche die Saftspalten in zentripetaler Richtung auspreßt, zurückzuführen. Die größeren Gefäße des Uterus und der Ligg. lata sind bald nach der Geburt noch stark erweitert, besonders die Venen stellen oft fast kleinfingerdicke Schläuche dar. An den Arterien sowohl wie an den Venen macht sich mit der Verkleinerung des Uterus bald eine mehr oder weniger ausgeprägte Schlängelung bemerkbar, die darauf beruht, daß die in der Schwangerschaft verlängerten Gefäße sich in ihrer Wandung nicht in demselben Maße zurückbilden, wie der Uterus selbst.

Das Innere der Uterushöhle stellt alsbald nach Ausstoßung der Secundinae anscheinend (s. u.) eine einzige große Wundhöhle dar, welche mit einer mehr oder weniger dicken Schicht geronnenen Blutes bedeckt ist. Die Plazentarstelle, etwa gut handtellergroß, überragt die übrige Innenfläche um ½—1 cm und die Thromben ihrer Gefäßstümpfe hängen direkt mit den Blutkoageln der Innenfläche zusammen. Aber auch außerhalb der Plazentarstelle ist die Uterushöhle meist nicht ganz glatt, sondern uneben durch größere oder kleinere Deciduareste, welche, teilweise noch festhaftend, mit den Blutkoageln innig verfilzt sind und erst in den ersten Wochenbettstagen ausgestoßen werden. (Über die feineren Veränderungen des puerperalen Uterus vgl. unten S. 451—458.)

Im weiteren Wochenbett nimmt nun der Uterus konstant an Größe ab, dabei unter normalen Verhältnissen immer seine straffe Konsistenz und stark anteflektierte Haltung bewahrend.

Die Schnelligkeit, mit der diese Verkleinerung vor sich geht, ist verschieden. Der allgemeinen Annahme, daß die Involution bei I-Paris am schnellsten erfolge, steht die Behauptung Temesvárys [1]) entgegen, wonach die Längenabnahme des Uterus bei I-Paris langsamer erfolgt, als bei Pluriparis. Etwas verlangsamt ist die Verkleinerung des Uterus in den meisten Fällen, wo in der Schwangerschaft übermäßige Dehnung vorhanden war, z. B. bei Mehrlingen, Hydramnion, Hydrocephalus u. dgl. Allein auch hiervon kommen Ausnahmen vor, wie denn überhaupt über die Schnelligkeit der Involution sich nur ganz allgemeine Gesichtspunkte aufstellen lassen, welche in zahlreichen Einzelfällen bedeutende Verschiebungen erfahren können. Am schnellsten geht die Rückbildung am Anfang des Puerperiums vor sich. Sie soll, um nur eine Zahl zu nennen, nach v. Winckel [2]) etwa 2½ cm pro Tag betragen. Später verlangsamt sich das Tempo beträchtlich und der Abschluß der Involution dürfte kaum vor Ablauf der sechsten Woche post partum erreicht werden, ja bei Stillenden dauert die Rückbildung oft noch viel

[1]) „Wochenbett" in Sänger-v. Herffs Enzyklopädie der Geb. u. Gyn. 1900. Vgl. auch Temesváry und Bäcker, Arch. f. Gyn. Bd. 33.

[2]) Pathologie und Therapie des Wochenbettes. 3. Aufl. Berlin 1878.

länger und kann zu Hyperinvolution führen. Bekannt ist, daß auch extragenitale Ursachen auf die schnellere oder langsamere Uterusinvolution großen Einfluß ausüben können. So z. B. verlangsamen dauernde Füllung von Blase und Darm, wogegen das Stillen stark beschleunigend zu wirken pflegt (Engelhorn[1])).

Die Tatsache, daß der Reiz der Mammae Uteruskontraktionen hervorruft, schon im Altertum bekannt, wurde auf mannigfache Weise auszunutzen versucht, z. B. zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt durch Reizung der Warzen. Doch waren diese Versuche meist nur von mäßigem Erfolge begleitet. Dagegen ist die Tatsache, daß das Stillen günstig auf die puerperale Involution einwirkt, allgemein anerkannt und erst jüngst wieder von Engelhorn auch klinisch-experimentell zu erweisen versucht.

Dagegen konnten Kehrer[2]) und Kurdinowsky[3]) in sehr exakten Tierexperimenten eine besonders innige Reflexbeziehung zwischen Mamma und Uterus nicht dartun. Kehrer glaubt vielmehr, daß es sich hierbei um eine biologische Wirkung von Produkten der Chorionzotten oder des Fetus handele. Diese Frage ist sicher noch nicht ganz geklärt, denn den Versuchsresultaten Kehrers und Kurdinowskis stehen nicht nur die Experimente Engelhorns, sondern vor allem auch die sehr ausgiebige klinische Erfahrung entgegen, welche uns lehrt, daß das Stillen als eines der allerbesten Mittel zur Erzielung einer guten Rückbildung des Uterus anzusehen ist und daß das Anlegen und Saugen des Kindes direkt Kontraktionen hervorruft, die wir uns nur als reflektorisch denken können.

Umgekehrt, wie bei der Mamma, verhalten sich die Resultate des klinischen und des Tierexperimentes bezüglich des Einflusses der Füllung von Blase und Magen-Darmkanal auf die Rückbildung des Uterus.

Während Kehrer bei Füllung von Blase und Rektum einen längeren Stillstand der Uteruskontraktionen bei seinen Versuchstieren feststellte, konnte Engelhorn eine Beeinflussung der Wehentätigkeit bei Kreißenden durch starke Magenfüllung nicht nachweisen. Das Füllen der Blase brachte bei ihm zwar auch keine Wehen, solche setzten aber auch nach Entleerung der Blase nur in vereinzelten Fällen ein. Allerdings spricht letzterer Versuch nicht gegen die Resultate Kehrers. Man kann und soll daher für praktisch-klinische Zwecke an dem retardierenden Einfluß einer gefüllten Blase und eines gefüllten Rektums festhalten.

Mit zunehmender Verkleinerung behält zwar der Uterus seine anteflektierte Haltung, doch wird der Knickungswinkel weniger spitz, bis schließlich der normale stumpfe Abknickungswinkel zwischen Korpus und Kollum wieder erreicht wird.

Die Verkleinerung des Uterus soll sich im normalen Wochenbett bei äußerer Betastung des Fundus durch die Bauchdecken Schritt für Schritt verfolgen lassen und in ganz bestimmter Weise verlaufen. Es soll nämlich, leere Blase und leeren Darm vorausgesetzt, die Verkleinerung sich täglich feststellen lassen, indem der Fundus jeden Tag etwa 1—2 Querfinger tiefer rückt. Daß er dabei häufiger in der rechten Bauchseite, als in der Mitte oder links zu finden ist, entspricht seiner, ja schon in der Schwangerschaft bemerkbaren Drehung mit der linken Kante nach vorn, mit der rechten etwas nach hinten. Dies Verhältnis bleibt auch in den ersten Wochenbettstagen

[1]) Engelhorn, Arch. f. Gyn. Bd. 96. H. 1.

[2]) Kehrer, Experimentelle Untersuchungen über nervöse Reflexe von verschiedenen Organen und peripheren Nerven auf den Uterus. Arch. f. Gynäk. Bd. 90. H. 1.

[3]) Arch. f. Gynäk. Bd. 81.

meist noch bestehen und verliert sich erst allmählich. Etwa vom 5. Wochenbettstage an liegt der Fundus uteri auch nicht mehr ganz dicht vorn an der Bauchwand an und soll etwa am 10. Wochenbettstage von außen nicht mehr zu fühlen, sondern hinter der Symphyse verschwunden sein.

Die Cervix bildet sich mit zunehmender Involution mehr und mehr aus und wird vor allem härter, der innere Muttermund verengt sich, so daß er am fünften Tage post partum meist nicht mehr für den Finger durchgängig ist, während der Halskanal bis zum Orificium internum meist noch längere Zeit offen bleibt. Cervixrisse vernarben und bekleiden sich mit Scheiden- und Cervixepithel.

Wenn auch die rasche Verkleinerung des Uterus sofort nach der Geburt (durch die Ausstoßung des Inhaltes) und in den nächsten Tagen im wesentlichen durch die energische Kontraktion der Muskulatur erfolgt, so kann doch der letztere Vorgang durchaus nicht genügen, um die Verkleinerung des Organs auf den späteren Stand zu erklären. Es muß auch eine bedeutende Abnahme der Masse selbst erfolgen, und zwar bei allen drei Hauptkomponenten: Muskulatur, Bindegewebe, Gefäße. Es liegen aus früherer Zeit viele Arbeiten vor, in denen diese Vorgänge in der verschiedensten Weise geschildert werden.

Die ältere Ansicht, daß im Wochenbett sämtliche Muskelfasern nach und nach zugrunde gingen und durch neu sich bildende ersetzt würden (Heschl [1]), Spiegelberg) ist wohl ganz verlassen. Daß sie wenigstens zum Teil zugrunde gingen, zum Teil sich rückbildeten (Kölliker) [2]) oder daß sie alle erhalten blieben und sich nur zurückbildeten (Luschka, Sänger [3])), steht auch heute noch in Diskussion.

Besonders die exakte Arbeit Sängers, welcher zahlreiche Messungen an isolierten Muskelfasern puerperaler Uteri vorgenommen hat, verdient Beachtung und wird auch heute noch vielfach als maßgebend angesehen. Sänger fand, daß die Muskelfasern, die kurz post partum etwa 171 μ lang und 11½ μ breit sind, im Laufe des Wochenbettes bis zum 55. Tage post partum auf 17½ μ Länge und 4½ μ Breite heruntergehen, also noch unter die Maße des normalen nichtgraviden Uterus (34 : 5 μ). Mikroskopisch fand Sänger fettige Degeneration in den Muskelfasern und wahrscheinlich auch direkte teilweise Resorption nicht verfetteter Muskelsubstanz. Auch Broers [4]) hat an Kaninchenuteri keinerlei zugrunde gehende Fasern nachweisen können, weshalb er gleichfalls, wie Sänger, nur eine Rückbildung, nicht einen Untergang von Muskelfasern annimmt. Nach Broers erfolgt die direkte Verkleinerung der Muskelfasern durch Ausstoßung von reichlichen Glykogenmassen, erst später durch teilweise Verfettung des Protoplasmas.

Wenn demnach nicht daran zu zweifeln ist, daß die Verkleinerung des Uterus zum großen Teil durch Rückbildung erhalten bleibender Muskelfasern zustande kommt, so ist damit durchaus noch nicht bewiesen, daß nicht ein Teil der Muskulatur wenigstens auch ganz zugrunde geht. Das entspricht nicht nur der Tatsache, daß sich in der Schwangerschaft ein Teil der Muskelfasern neu bildet, sondern auch ebenso der Tatsache, daß sicher eine teilweise fettige und hyaline Degeneration der Gefäße und der sie umgebenden Muskulatur stattfindet, wie man an jedem puerperalen Uterus beobachten kann. Es sind also doch wohl beide Vorgänge, Schrumpfung sowohl, als auch

[1]) Untersuchungen über das Verhalten des menschlichen Uterus nach der Geburt. Zeitschr. d. k. k. Ges. d. Ärzte. Wien 1852.
[2]) Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1867.
[3]) Rückbildung der Muskularis des puerperalen Uterus. Beitr. zur pathol. Anat. u. klin. Med. Von E. Wagners Schülern 1887.
[4]) Die puerperale Involution der Uterusmuskulatur. Virchows Arch. Bd. 141.

völlige Resorption der Muskelzellen bei der Verkleinerung des puerperalen Uterus im Spiele.

Merkwürdig und bisher in seiner Bedeutung noch nicht voll erkannt ist auch das Auftreten von quergestreiften Muskelfasern in puerperalen Uteri (Nehrkorn[1]), Gerode[2]), Hofbauer). Wahrscheinlich handelt es sich dabei um eine Metaplasie.

Über das Verhalten der Gefäße (vgl. Balin[3]), Kölliker[4])) und des Bindegewebes liegen noch nicht sehr zahlreiche Mitteilungen vor, viel weniger, als man bei der Wichtigkeit dieser Frage annehmen sollte.

Die Gefäße, wenigstens die kleineren, werden zum großen Teil durch die Kontraktion des Uterus komprimiert, der Kreislauf in ihnen erlischt, das Lumen verödet durch Wucherung der Intima und der restierende Strang verfällt der Verfettung und hyalinen Degeneration, schließlich der Resorption oder bindegewebigen Umwandlung. Solche hyalin degenerierte Gefäße kann man an mikroskopischen Präparaten leicht in großer Zahl auffinden. Größere Gefäße thrombosieren besonders zahlreich an der Plazentarstelle und veröden dadurch, daß die Thromben zuerst organisiert werden, später hyalin entarten und resorbiert werden. Erhalten bleibende Gefäße, in denen sich auch nach vorübergehender Thrombosierung der Kreislauf wieder herstellen kann, erfahren meist bei der Verkleinerung des Uterus eine starke Verdickung der Wand und Schlängelung, welche sie auch dauernd beibehalten. Man kann dies besonders an den großen Arterien, z. B. der an der Uteruskante entlang laufenden Uterina deutlich beobachten, die bei Pluriparen oft geradezu mäandrische Krümmungen aufweist.

Über die feineren Vorgänge beim Gefäßverschluß an der Plazentarstelle selbst, aber auch in der Uterusmuskulatur haben neuere Untersuchungen wenigstens teilweise Licht gebracht.

Frankl-Stolper[5]) fanden bei ihren Untersuchungen der Gefäße an der frischen Plazentarstelle in das Gefäßlumen hineinspringende Buckel von großen bläschenförmigen Zellen vor, welche, von intaktem Endothel überzogen, klappenartig das Gefäßlumen verengerten, so daß, wie die Autoren wohl nicht ohne Grund behaupten, hier leicht Gelegenheit zur Thrombenbildung gegeben ist. Als Produkte einer partiellen Kontraktion des Gefäßmuskels können diese Buckel nicht aufgefaßt werden, weil die Elastika nicht in sie einbezogen wird. Frankl-Stolper betrachten diese Zellen als Produkt einer dezidualen Reaktion der Gefäßwand, also als matern.

Schickele[6]) dagegen, welcher diese Buckel zwar auch gesehen hat, sie aber als Produkt der Gefäßkontraktion auffaßt, glaubt, daß die sog. „serotinalen Wanderzellen", welche jenen Buckeln von großen Zellen durchaus gleichen, nicht materne, sondern fetale Abkömmlinge der Langhansschen Zellschicht seien, welche, in die Gefäßwand eindringend, deren Auflösung schon in der Schwangerschaft vorbereiten, so daß der Verschluß durch Thrombose und hyaline Degeneration schon vor oder jedenfalls bald nach der Geburt erfolgt.

Ich schließe mich der Auffassung derjenigen Autoren an, welche die fraglichen Zellen als matern bezeichnen und akzeptiere daher bezüglich des Gefäßverschlusses an der Plazentarstelle die Auffassung von Frankl und Stolper.

---

[1]) Virchows Arch. Bd. 151. S. 52.

[2]) La semaine méd. 1892. S. 48.

[3]) Über das Verhalten der Blutgefäße im Uterus nach stattgehabter Geburt. Arch. f. Gyn. Bd. 15.

[4]) Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1867.

[5]) Arch. f. Gyn. Bd. 90. S. 131 ff. (Literatur).

[6]) Beitr. z. Geb. u. Gyn. Bd. 16. S. 530 ff.

Bucura[1]) gibt übrigens an, daß er die von Frankl und Stolper beschriebene Buckel nicht nur an den Gefäßen der Plazentarstelle, sondern an allen möglichen Gefäßen, z. B. auch bei Männern, gesehen habe; er spricht ihnen daher eine spezielle Bedeutung für die Schwangerschaft ab.

Heckner[2]) dagegen hält auf Grund sorgfältiger anatomischer Untersuchungen eine Quellung des Endothels und Bildung von Bindegewebsbuckeln für die Ursache des Gefäßverschlusses.

Das Bindegewebe des puerperalen Uterus erleidet sicher gleichfalls regressive Veränderungen, besonders in seinen inneren, nach dem Endometrium hin gelegenen Schichten, aber auch mehr nach außen, allerdings nicht in so sehr hohem Grade. Man findet auch hier streckenweise hyaline Degeneration und diese Partien verfallen dann der Resorption, wobei nach d'Erchia[3]) die Leukozyten eine bedeutende Rolle spielen sollen. Übrigens sind die feineren Vorgänge bei der Rückbildung des Uterusbindegewebes im Puerperium noch keineswegs erschöpfend studiert, da man sie meist mit der Involution der Muskulatur zusammengeworfen hat. Das Tempo der Rückbildung soll nach Balin am Bindegewebe und den Gefäßen ein langsameres sein, als an der Uterusmuskulatur.

Daß bei der Rückbildung des puerperalen Uterus die Verfettung eine große Rolle spielt, ist nicht nur auf mikroskopischem Wege, sondern auch bei dem makroskopischen Studium des anatomischen Präparates deutlich zu erkennen. Findet man doch dabei die Uteruswand außerordentlich morsch und brüchig, ganz so, wie der Herzmuskel bei fettiger Degeneration gefunden wird. Auch die Elastizität des Uterus ist in dieser Zeit fast ganz geschwunden, so daß es sehr leicht, z. B. bei instrumentellen intrauterinen Eingriffen, zur Perforation der Wandung kommt.

Sehr wichtig für die Wiederherstellung des Uterus als Brutraum und darum auch eingehend studiert sind die feineren Veränderungen an dem Endometrium und vor allem an der Plazentarstelle. Zwar besteht zwischen den Vorgängen an dieser und denen am übrigen Endometrium kein prinzipieller Unterschied, aber einmal ist die Zeitdauer der Rückbildung an der Plazentarstelle wesentlich größer und dann sind doch auch die anatomischen Verhältnisse so verschieden, daß gewisse Unterschiede unverkennbar sind. Hervorzuheben ist hier, daß individuelle Verschiedenheiten der Rückbildung auch am Endometrium unstreitig bestehen und schließlich sind sogar an ein und demselben Uterus die Bilder nicht an allen Stellen dieselben.

Die Trennung der Plazenta und der Eihäute erfolgt im allgemeinen etwa an der Grenze der kompakten und spongiösen Schicht der Decidua, so daß die größte Masse der eigentlichen Deciduazellen mit oder bald nach Geburt der Secundinae ausgestoßen wird. Die Trennungslinie eröffnet also von vornherein die lang ausgezogenen, parallel der Uterusinnenfläche liegenden, mit kubischem bis plattem Epithel ausgekleideten Drüsenräume, deren innere Wand wegfällt, während die äußere stehen bleibt und mit ihrer Epitheldecke nun die innere Bekleidung des Endometrium bildet. Auf diese Weise wird verhindert, daß das Cavum uteri post partum eine einzige große Wundhöhle darstellt, es bleibt vielmehr zum größten Teil vom Drüsenepithel überkleidet. Nur an den Stellen, wo die schmalen Decidua-Septen zwischen den Drüsen durchrissen sind, ist die Uterusinnenfläche wirklich wund. Hier münden durchrissene Blutgefäße und Lymphspalten frei auf die Oberfläche und hier haften Blutkoagula und geronnene Lymphe fest. Auch

[1]) Zentralbl. f. Gyn. 1910. S. 561 ff.
[2]) Zeitschr. f. Gyn. Bd. 72. S. 281 ff. (Hier auch neuere Literatur.)
[3]) Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 5. S. 595 ff.

kleinere Deciduafetzchen, die nicht völlig von ihrer Unterlage abgelöst sind, stecken in diesem Blutkoagulum, welches die Uterusinnenfläche bedeckt[1]).

Diese frisch geschaffene Uterusinnenfläche ist aber noch nicht die definitive, sondern es verfallen die oberen Schichten der zurückgebliebenen Spongiosa in den ersten Tagen des Puerperiums der Koagulationsnekrose[2]) und sie werden unter Bildung eines Leukozytenwalles als Demarkationslinie abgestoßen, so daß nur mehr die allertiefsten, zunächst und in der Muskulatur gelegenen Drüsenräume zurückbleiben. Diese Drüsenräume haben inzwischen ihre anfäng-

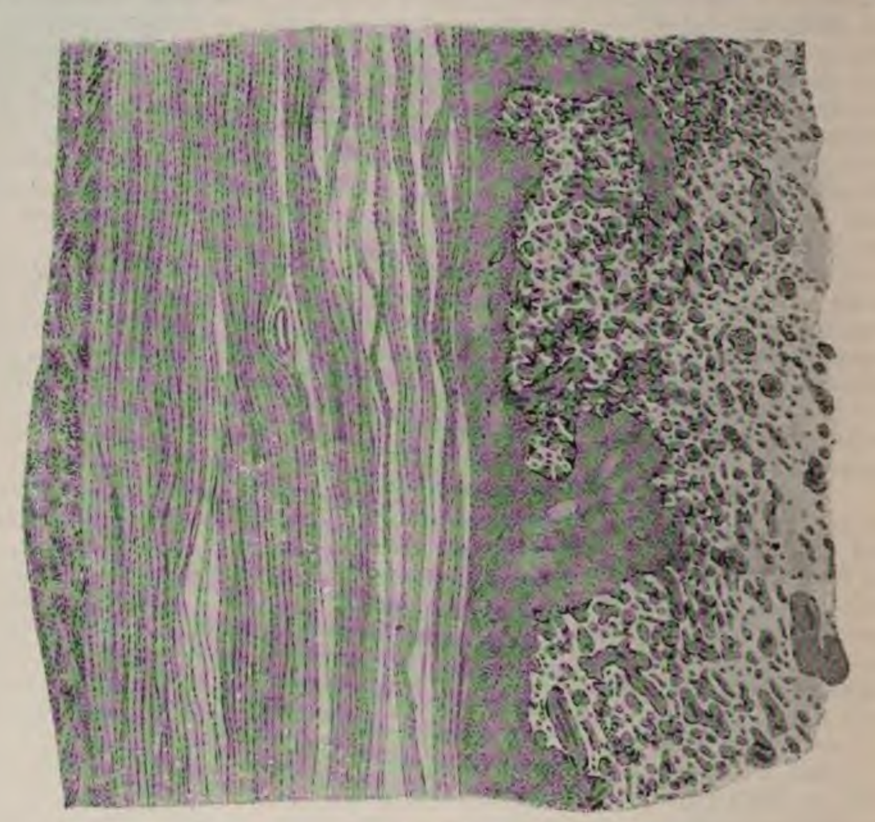


Fig. 220.
Uteruswand mit Plazentarstelle.
(Nach Knapp, v. Winckels Handbuch d. Gebh. Bd. II. S. 200.)

lich ganz flache, lang ausgezogene Form parallel der Uterusinnenfläche verloren und sind durch die Zusammenschiebung der Uteruswand mehr senkrecht gestellt worden. Die Abstoßung der obersten nekrotischen Schicht vollzieht sich innerhalb der ersten 4—5 Tage, ihre Vollendung zeigt sich auch am Lochialsekret, das von da ab ganz wesentlich mehr Leukozyten enthält, als in den ersten Tagen des Puerperiums (vgl. unten: Lochialsekret). Sobald die Abstoßung vollendet ist, schieben sich ziemlich rasch die noch intakten Epithelien der

[1]) Literatur über diese Vorgänge vgl. bei Leopold, Arch. f. Gynäk. Bd. 11 u. 12. Derselbe: Uterus und Kind, Leipzig 1897, Kroenig, Arch. f. Gynäk. Bd. 63. H. 1.

[2]) Wormser, Arch. f. Gynäk. Bd. 69, H. 3.

tiefen Uterindrüsen über die schmalen, interglandulären Septa hinweg, so daß oft schon 6—8 Tage post partum eine kontinuierliche neue Epitheldecke über das ganze Cavum uteri gebildet ist. Jedoch verläuft diese Epithelisierung merkwürdigerweise ohne mitotische Kernteilung, wenigstens haben alle Untersucher bis auf wenige Ausnahmen, die wohl auf mangelhafter Beobachtung beruhen dürften, Mitosen in den Epithelien des puerperalen Uterus vermißt.

Auch eine Neubildung von Drüsenschläuchen ist bald nach der Geburt nicht beobachtet worden. Es geht wahrscheinlich ein mehrfacher Genera-



Fig. 221.
Plazentarstelle.
(Nach Knapp, v. Winckels Handbuch d. Gebh. Bd. II. S. 201.)

tionswechsel der Drüsenepithelien vor sich, ehe diese dann durch Einbrechen in das Stroma neue Drüsen zu bilden imstande sind. Die Annahme von Pels-Leusden[1]), daß die sogenannten serotinalen Riesenzellen die Neubildung der Drüsen übernähmen, ist durch die neueren Auffassungen von der Bedeutung dieser Zellen wohl als erledigt zu betrachten (s. unten).

[1]) Pels-Leusden, Über die serotinalen Riesenzellen und ihre Beziehungen zur Regeneration der epithelialen Elemente des Uterus an der Plazentarstelle. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 36.

Es ist oben schon erörtert, daß der größte Teil der Decidua-Septen der im Uterus zurückbleibenden Spongiosa durch Koagulationsnekrose zugrunde geht. Ein schmaler Saum nach außen von dieser nekrotisierten Masse fällt nach Wormser[1]) der Verfettung anheim, während die äußerste Schicht, in der die Drüsenfundi stecken und deren Stromazellen nur zum Teil eine deciduale Metamorphose erfahren haben, im wesentlichen unverändert bleibt und die Matrix für das neu zu bildende Endometrium abgibt.

Die sogenannten serotinalen Riesenzellen, welche besonders in der Umgebung der Gefäße bis weit in die Uterusmuskulatur hinein vorkommen und welche ich als reaktive Produkte des Bindegewebes der Gefäßwände auf die Gravidität auffasse, gehen im Wochenbett nach und nach — verhältnismäßig spät — durch Verfettung, Kernzerfall und Auflösung zugrunde.

Über die Bedeutung dieser Zellen herrschen noch große Meinungsverschiedenheiten unter den Autoren. Die einen fassen sie als fetalen Ursprungs auf (Schickele[2])), andere, denen ich mich auf Grund meiner eigenen Erfahrungen anschließe, als matern, und zwar als Produkt einer decidualen Reaktion der Gefäßwandzellen (Frankl und Stolper[3])) (s. o. S. 452).

An allen Stellen des Endometriums, besonders aber an der Plazentarstelle, beteiligen sich die Leukozyten in hervorragendem Maße an der Abstoßung und Wegschaffung der zugrunde gehenden Gewebsmassen. Sie finden sich besonders reichlich an der Demarkationslinie der durch Koagulationsnekrose zugrunde gehenden Decidua als sogenannter „Granulationswall", aber auch in den tieferen, erhalten bleibenden Teilen der Decidua sind sie stets reichlich vorhanden. Sie wandern in großen Mengen in das Uteruscavum aus und werden mit dem Lochialsekret ausgestoßen. Diese Emigration beginnt schon in den ersten Stunden des Wochenbettes, denn schon sehr bald enthält das Lochialblut wesentlich mehr Leukozyten, als der Norm entspricht. (Vgl. unten S. 463 ff.)

Was nun die Vorgänge an der Plazentarstelle selbst angeht, so sind diese wohl dem Grade, nicht aber der Art nach von den vorbeschriebenen verschieden. Die Plazentarstelle zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß in ihrem Bereich die stehenbleibenden Septen der Decidua basalis wesentlich ausgedehnter sind, als im Bereiche der Kapsularis und daß aus ihnen massenhafte eröffnete und durch Thromben verschlossene Gefäßlumina in das Uteruscavum hineinragen, so daß die Plazentarstelle ½—1 cm über die übrige Innenfläche hervorragt. Auch haften in ihrem Bereich meist ausgedehnte Blutkoagula fest. Aber die Rückbildung geht auch hier so vor sich, daß die, allerdings mächtigere, oberflächliche Schicht der Koagulationsnekrose anheimfällt und abgestoßen wird. Dies dauert indessen wesentlich länger, als im Bereiche der Kapsularis. Die Thromben und Gefäßwände degenerieren hyalin, manchmal tritt auch eine Endothelwucherung und dadurch Verschluß des Lumens ein, besonders an kleineren Gefäßen. Da Thrombose und hyaline Entartung stellenweise schon gleich post partum gefunden werden, so müssen diese Vorgänge zum Teil schon in der letzten Zeit der Schwangerschaft statthaben (Leopold[4]), Wormser)[5]). Wie gesagt, geht die Rückbildung der Plazentarstelle wesentlich langsamer vor sich, als im Bereiche der Kapsularis, so daß noch nach 14 Tagen ihr Durchmesser 3 cm, nach 4—6 Wochen noch 2 cm groß ist und sie erst im dritten Monat schließlich verschwindet. Stets steht ihr Niveau etwas höher, als die Umgebung.

[1]) Arch. f. Gyn. Bd. 69. Heft 3.
[2]) Beitr. z. Geb. u. Gyn. Bd. 16. S. 530 ff. (Literatur!).
[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 90. S. 131 ff. (Literatur).
[4]) Arch. f. Gyn. Bd. 11 u. 12.
[5]) Arch. f. Gyn. Bd. 69. Heft 3.

Die Cervikalschleimhaut[1]), in deren Bereich eine deciduale Umwandlung ja nicht stattfindet, zeigt auch unmittelbar post partum ihre Epitheldecke größtenteils erhalten, allerdings mit zahlreichen kleinen Defekten an vielen Stellen, welche auf das Geburtstrauma zurückzuführen sind. Jedoch erfolgt die Überhäutung schon in sehr kurzer Zeit, so daß etwa vom fünften Tage ab die Epitheldecke ununterbrochen ist. Das Stroma ist stets von reichlichen Blutextravasaten durchsetzt gefunden worden, auch zahlreiche Leukozyten, welche zum Teil durch das Epithel durchwandern, sind stets zu beobachten, so daß manche Autoren (Wormser[2]) z. B.) annehmen, daß die Leukozyten des Lochialsekretes zum größeren Teil der Cervix, zum kleineren Teil dem Cavum uteri entstammen. Doch ist dies sicher nicht richtig, wie auf Grund zahlreicher Lochialentnahmen aus dem Cavum uteri selbst behauptet werden kann. Auch die von dem gleichen Autor (Wormser[2]) angenommene Wucherung der Cervikaldrüsen dürfte kaum den Tatsachen entsprechen. Die beobachteten Einstülpungen der Drüsenschläuche und zystischen Erweiterungen der Drüsenlumina finden sich vielmehr auch an nicht puerperalen Uteri gar nicht selten.

Fassen wir nach dem Vorstehenden die Vorgänge bei der Rückbildung der Innenfläche des puerperalen Uterus zusammen, so sehen wir, gleichgültig, ob im einzelnen Falle sehr breite oder nur schmale Deciduareste zurückbleiben, und ebenso auch gleichgültig, ob wir die Plazentarstelle oder eine andere Partie des Endometriums betrachten, ein Zugrundegehen der Graviditätsprodukte bis in die tiefsten Schichten des Endometriums und das Zurückbleiben nur der untersten, am wenigsten in der Gravidität veränderten Lage, aus welcher dann der Ersatz der normalen nichtschwangeren Uterusschleimhaut erfolgt. Mit anderen Worten: Sobald die für die Bedürfnisse des Brutgeschäftes umgebildeten Teile der Uterusschleimhaut mit der vollkommenen Ausstoßung des Eies ihre physiologische Aufgabe erfüllt haben, gehen sie zugrunde und werden ausgestoßen. Die Regeneration aber erfolgt aus den von den Graviditätsveränderungen im wesentlichen verschont gebliebenen Teilen der tiefsten Schleimhautschicht, welche hierfür gewissermaßen aufgespart und nicht für das Brutgeschäft verbraucht worden sind. Man könnte, wollte man teleologischen Gedankengängen Raum geben, sagen: Bei dem Brutgeschäft wird der größte Teil der Uterusschleimhaut zu dessen Zwecken umgewandelt, der kleinere wird nur wenig verändert, um als Reservematerial für die Regeneration nach Beendigung des Brutgeschäftes zu dienen.

Wenn nun auch diese sich regelmäßig beim gesunden Weibe abspielenden Vorgänge als physiologisch aufgefaßt werden müssen, so läßt sich doch bei objektiver Betrachtung nicht leugnen, daß diese für das Wochenbett physiologischen Vorgänge dann, wenn sie anderwärts vorkommen, durchaus mit Recht als pathologisch angesehen werden.

Die nekrotische Abstoßung irgend eines Teiles der Körperoberfläche mit Hilfe einer Demarkationszone aus Leukozyten ist sonst ein durchaus krankhafter Vorgang. Wir finden ihn bis in die Einzelheiten wiederholt bei der Abstoßung der Deciduareste im Uterus. Und wenn auch nicht, wie man früher annahm, die ganze Uterusinnenwand eine große Granulationsfläche darstellt, sondern große Strecken von den stehen bleibenden Drüsenböden mit ihren Epithelien überkleidet sind, so bleiben an den Septen doch offene

[1]) Lit. vgl. Küstner, Arch. f. Gynäk. Bd. 12 u. 13. v. Franqué, Cervix und unteres Uterinsegment, eine anatomische Studie. Stuttgart. Enke 1897.

[2]) Arch. f. Gyn. Bd. 69. Heft 3.

Wundflächen genug übrig, um dem Ganzen einen Charakter zu geben, wie etwa bei einer Verbrennung, wo zwischen den Brandstellen viele Inseln des Epithels erhalten geblieben sind und von ihnen aus die Decke regeneriert wird. Ebenso, wie hier nach Abstoßung des Schorfes, entsteht nach Abstoßung der Decidua aus dem Uterus eine zunächst fast rein eiterige, später allmählich serös werdende und schließlich ganz versiegende Sekretion, und ebenso wie dort, finden sich schließlich im heilenden Uterus fast stets massenhafte, auch pathogene Mikroorganismen, welche ebenso wie dort, unter Umständen, die uns nur zum Teil bekannt sind, in das Gewebe eindringen und eine begrenzte oder allgemeine Infektion erzeugen können.

Der physiologische Vorgang der Rückbildung des puerperalen Endometriums geht demnach unter Umständen vonstatten, welche denen bei pathologischen Verhältnissen so sehr gleichen, daß man ihn wohl mit Recht als hart auf der Grenze zwischen Physiologischem und Pathologischem stehend bezeichnen kann. Bei genauer Kenntnis und Abwägung dieser Verhältnisse ist es daher nicht wunderbar, wenn gerade die Wöchnerin zu allen möglichen, von den Genitalien ausgehenden Erkrankungen besonders „prädisponiert" erscheint.

Als letzter Teil des Uterus, der an den Rückbildungsvorgängen teilnimmt, muß schließlich das Perimetrium genannt werden, samt den angrenzenden Teilen des Beckenbauchfells, besonders über den Ligamenten. Das Perimetrium legt sich, wie besonders gut bei Kaiserschnitten zu beobachten ist, gleich post partum in Falten, wie die runzlige Haut abgemagerter Greise, entsprechend dem geringeren Raum, den das entleerte Organ einnimmt.

Die vielfach im Perimetrium vorkommenden Inseln decidual umgewandelten Gewebes verfallen der fettigen Degeneration und Rückbildung. Bald paßt sich auch das Peritoneum der Verkleinerung der Organe an und wird wieder glatt wie vorher. Als dauernde Veränderung bleibt jedoch eine minder feste Haftung und leichtere Verschieblichkeit des Bauchfells, besonders an den unteren Partien des Uterus und über den Ligamenten zurück. Die Straffheit und feste Haftung, wie sie bei der Nullipara bestanden, werden nicht wieder erreicht. Nicht selten sorgt eine vermehrte Fettablagerung im Beckenbindegewebe für wenigstens teilweise Ausfüllung der subperitonealen Räume und damit straffere Spannung des Peritoneums von unten her.

II. Tuben.

Die Tuben erfahren wohl die geringsten Veränderungen im Puerperium. Sie verlieren vor allem ihre Hyperämie und starke Durchsaftung, so daß die hochrote, geschwellte Schleimhaut nach und nach dünner und blasser wird; auch die Muskularis verdünnt sich durch Verlust der serösen Durchtränkung und Hyperämie, während eine Rückbildung der Muskulatur, wie beim Uterus, bisher nicht beschrieben ist. Auch eine Verkürzung der Tube tritt ein, entsprechend der Volumenabnahme im Ganzen. Eine deciduale Umwandlung, die ja an der Tube recht selten vorkommt, verfällt der Rückbildung.

III. Ovarium.

Die Ovarien erleiden in der Schwangerschaft nach der Annahme aller früheren Untersucher keine besonders eingreifenden Veränderungen morphologischer Natur und demgemäß würden auch die Rückbildungsvorgänge im Puerperium nicht besonders intensiv auftreten.

Allgemein anerkannt ist die Teilnahme des Ovariums an der Graviditätshyperämie und stärkeren Durchsaftung, welche zu einer Vergrößerung des

Organs im ganzen führt. Seitz [1]) hat durch vergleichende Messung gefunden, daß die Maße des Schwangerschafts-Ovariums beträchtlich größer sind, als außerhalb der Gravidität, und daß der Kubikinhalt etwa 10 : 7 ccm beträgt, also unstreitig eine bedeutende Zunahme, welche aber im Wochenbett sehr bald wieder zu verschwinden pflegt. Ebenso unbestritten ist das häufige Vorkommen herdweiser decidualer Umwandlung in der Albuginea. Diese Deciduaherde verfallen im Wochenbett regelmäßig der Verfettung und Resorption, oder der bindegewebigen Umwandlung.

Streitiger ist die Frage, wie sich das eigentliche Drüsengewebe, der Follikelapparat, in Gravidität und Wochenbett verhält, und diese Frage ist um so wichtiger, als mit ihr auch das Problem der biologischen Funktion des Eierstockes als Drüse mit innerer Sekretion in innigem Zusammenhang steht.

Zu entscheiden waren zunächst folgende beiden Fragen:

1. Besteht in der Schwangerschaft eine Ovulation, d. h. Ausstoßung reifer Eizellen aus dem Ovarium, fort oder nicht?
2. Wie verhält sich das Corpus luteum graviditatis und welche biologische Bedeutung hat es?

Die erste Frage wird von der Mehrzahl der älteren und auch von fast allen neueren Autoren verneinend beantwortet, und wenn man den früheren Bearbeitern der Frage mangelhaft konserviertes Material und ungenügende Untersuchungstechnik vorwerfen konnte, so fällt das für die neueren Arbeiten von Seitz [2]), R. Meyer [3]), Wallart [4]), Böshagen [5]), Cohn [6]), Straßmann [7]), Wendeler [5]) durchaus weg. Alle diese, an gut konserviertem Material arbeitenden Autoren sind einstimmig der Ansicht, daß eine eigentliche Ovulation in der Gravidität nicht stattfinde und bestätigen damit die gleiche Ansicht früherer Autoren, wie Bischoff, Schülein und der meisten älteren Lehrer der Geburtshilfe. Die entgegengesetzte Ansicht, daß in der Schwangerschaft die Ovulation fortdauere, stellten von älteren Autoren z. B. Meigs, Scanzoni, Slavjanski, Depaul und Guéniot, Bajardi und Cosentino auf. Sie wurde neuerdings wieder von Ravano [9])-Leopold durch zahlreiche Untersuchungen zu stützen versucht. Allein bei objektiver kritischer Würdigung aller neueren Arbeiten über diese Frage muß man zugeben, daß die Ansicht, in der Gravidität sistiere die Ovulation, durchaus bewiesen erscheint. Denn die Beweisführung Ravanos ist, wie Seitz [10]) richtig hervorhebt, durchaus nicht schlüssig, während Seitz selbst die Vorgänge an den Follikeln in graviditate so klar erörtert, daß seine Darstellung unbedingt Vertrauen verdient, zumal sie von zahlreichen Autoren (R. Meyer, Cohn, Wallart u. a.) bestätigt wird.

Nach diesen Autoren geht zwar die Umbildung der Primordialfollikel in Graafsche Follikel während der Gravidität bis zu einem gewissen Grade vor sich, doch verfallen sämtliche Follikel noch vor der Eireifung der Atresie und Rückbildung. Hierbei kommt es zu einer starken Wucherung der Zellen der Theca interna, in Gestalt der sogenannten Theca-Luteinzellen, welche morphologisch den wirklichen Luteinzellen sehr gleichen, aber genetisch insofern von ihnen verschieden sind, als sie, aus der Theca interna stammend,

---

[1]) Arch. f. Gyn. Bd. 77. S. 338.
[2]) Arch. f. Gyn. Bd. 77. S. 203 ff.
[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 93. S. 354 ff.
[4]) Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 53. S. 36 ff.
[5]) Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 53. S. 323 ff.
[6]) Arch. f. Gyn. Bd. 87.
[7]) v. Winckels Handbuch d. Geburtshilfe. Bd. 1.
[8]) A. Martin, Krankheiten der Eierstöcke.
[9]) Arch. f. Gyn. Bd. 83. S. 585.
[10]) Zentralbl. f. Gyn. Bd. 198. S. 332 ff.

bindegewebiger Provenienz sind, während die wirklichen, aus dem Granulosaepithel entstehenden Luteinzellen epithelialer Herkunft sind. Alle diese atretischen Schwangerschaftsfollikel verfallen der Fettinfiltration, später der hyalinen Degeneration und schließlich der bindegewebigen Organisation und bilden so als Endprodukte Corpora fibrosa, wie ein richtiges Corpus luteum auch. Niemals aber kommt es bei diesen atretischen Follikeln zur Bildung einer Follikelepithel-Luteinschicht, und hierin besteht der Unterschied gegenüber dem eigentlichen Corpus luteum.

Es erübrigt sich, hier auf die Einzelheiten der Rückbildung der Corpora lutea einzugehen. Es genügt, zu sagen, daß die Rückbildungsvorgänge beim Corpus luteum graviditatis sich in keiner Weise prinzipiell von denen beim Corpus luteum menstruationis unterscheiden. Bei beiden bilden die Follikelepithelien unter starker Fettinfiltration eine dicke Luteinschicht, welche nach außen hin von einer mehr oder weniger starken Theca-Luteinzellenschicht umgeben ist; diese verfällt schon früh gleichfalls der Fettinfiltration. Beide Luteinschichten werden von außen her von Kapillaren des Stromas durchwachsen, welche nach und nach bis in das Kernhämatom vordringen und es zur Organisation und teilweisen Resorption bringen. Schließlich verfällt das Ganze der hyalinen Degeneration. Diese Vorgänge spielen sich, wie gesagt, beim Corpus luteum menstruationis und graviditatis in ganz gleicher Weise ab; es besteht lediglich ein zeitlicher Unterschied, indem das Corpus luteum graviditatis länger bestehen bleibt und sich langsamer zurückbildet.

Das Wesentliche bei diesen Vorgängen — deshalb mußten sie auch hier kurz gestreift werden — besteht darin, daß nicht erst im eigentlichen Wochenbett, d. h. nach der Geburt, sondern schon viel früher die Rückbildung des Corpus luteum graviditatis einsetzt.

Bei ihm beginnt die Rückbildung etwa im zweiten, manchmal auch erst im dritten oder vierten Monat der Gravidität. Die größte räumliche Ausdehnung wird etwa im dritten Schwangerschaftsmonat erreicht, in der zweiten Hälfte der Gravidität bleibt die Größe annähernd konstant, um erst gegen die Geburt hin abzunehmen.

Mit Vollendung der Geburt aber, wo am übrigen Genitalapparat die Involution erst einsetzt, ist sie am Corpus luteum graviditatis im wesentlichen bereits vollendet und es beginnt sehr bald wieder die normale Follikelreifung und mit ihr wieder die Konzeptionsfähigkeit.

Was nun die physiologische Bedeutung des Corpus luteum graviditatis angeht, so sei hier nur bemerkt, daß R. Meyer[1]) versucht, die Tatsache der langsameren Rückbildung des Corpus luteum graviditatis auf die Notwendigkeit eines längeren Erhaltenbleibens der Funktion des Follikelepithels zurückzuführen und somit als morphologische Stütze der Born-Fränkelschen Theorie von der Notwendigkeit des Corpus luteum für die normale Eiimplantation und -Entwickelung heranzuziehen. Da aber diese ganze Theorie noch durchaus nicht als bewiesen gelten kann, und da ihre Würdigung in das Kapitel „Schwangerschaft" gehört, so ist es nicht nötig, hierauf weiter einzugehen.

Wenn nun auch in der Gravidität die Follikelreifung sistiert, so muß sie doch nach Beendigung der Geburt sehr bald wieder in normaler Weise einsetzen, da erneute Schwängerungen schon im Wochenbett sicher beobachtet sind.

[1]) Arch. f. Gyn. Bd. 93. S. 399.

Selbst wenn man den Fall von Krönig [1]), der von erneuter Schwängerung am vierten Wochenbettstage berichtet, als unsicher betrachtet, weil er nur auf die Angaben der Frau selbst sich stützt, so sind doch Fälle genug bekannt, wo jedenfalls innerhalb der ersten sechs Wochen post partum erneute Konzeption stattgefunden hat. Nach Straßmann [2]) soll in der dritten bis siebenten Woche die erste Ovulation erfolgen (nach der Menstruation berechnet). Auch dieser Autor berichtet von mehreren eigenen Fällen von erneuter Geburt innerhalb von 11 Monaten post partum. Zum erneuten Eintritt einer Schwangerschaft braucht übrigens eine Menstruation durchaus nicht dagewesen zu sein, es kann im Wochenbett sehr wohl, wie ja auch sonst, Ovulation und Konzeption ohne Menstruation auftreten.

Es würden sich demnach die Wochenbettsveränderungen am Ovarium in zwei einander entgegengesetzt verlaufende Vorgänge einteilen lassen: Rückbildung im Stroma, in Gestalt des Aufhörens der Hyperämie und Durchaftung, Resorption der Deciduaherde, dagegen progressive Veränderung im Parenchym in Gestalt der wieder einsetzenden Reifung der Follikel bis zur Ausstoßung reifer Eier. Die sicher sehr wichtigen feineren biologisch-chemischen Veränderungen am schwangeren und puerperalen Ovarium sind bisher noch fast unerforscht und bedürfen noch sehr der Aufklärung (vgl. hierüber Seitz [3])).

IV. Damm, Vulva, Vagina.

Die Scheide stellt unmittelbar nach der Geburt einen aufs äußerste gedehnten, schlaffen Schlauch dar mit hochgradiger Hyperämie und starker seröser Durchtränkung. An der Vulva ist der Hymenalsaum nun überall bis auf die Basis des Hymens zerrissen und es finden sich hier, ebenso wie in der Scheide, zahlreiche kleine, manchmal auch leicht blutende Epitheldefekte. Der Damm, auch wenn er erhalten blieb, ist sehr stark gedehnt. Überall in Scheide, Vulva und Damm sind die Gewebe sehr weich und leicht zerreißlich, daher gegen Verletzungen (z. B. brüskes Untersuchen, Naht etc.) sehr wenig widerstandsfähig. Die Epitheldefekte an Scheide und Vulva überhäuten sich sehr bald wieder vom benachbarten Epithel aus, die Reste des Hymen bilden die sogenannten Carunculae myrtiformes.

Auch die Muskulatur der Scheide und des Dammes beginnt schon sehr bald nach der Geburt sich zu retrahieren und wieder einen gewissen, sich rasch vermehrenden Tonus anzunehmen, so daß das Lumen der Vagina und des Introitus sich wieder verengt. Nach 8—10 Tagen sind Vagina und Damm meist schon bis zu der Weite zurückgebildet, welche sie in der Folgezeit behalten werden, niemals aber erreichen sie wieder die Enge, Straffheit und Elastizität, welche sie vor der ersten Schwangerschaft hatten.

Auch die Hyperämie der Vagina läßt bald nach und das dunkelblaurote Kolorit der Schleimhaut blaßt allmählich ab. Die virginelle Faltung der Scheidenschleimhaut bildet sich nur an der Columna rugarum anterior und posterior wieder einigermaßen aus, die seitlichen Buchten und das Gewölbe bleiben wesentlich glatter.

[1]) Zentralbl. f. Gyn. 1893. S. 455.
[2]) v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Bd. 1.
[3]) Referat für den XV. Gyn. Kongreß, Halle 1913. S. 405.

V. Beckenmuskulatur, Bindegewebe, Bauchdecken.

Viel wichtiger noch, als die Involution der Vagina ist die der tieferen Becken- und Dammmuskulatur, sowie die des Beckenbindegewebes, d. h. des Bandapparates der inneren Genitalien. Denn von ihrer möglichst vollkommenen Rückbildung hängt zum größten Teil der spätere Zustand des Genitalapparates ab: Mangelhafte Rückbildung prädisponiert zu allen möglichen Lageveränderungen des Uterus und der Scheide.

Mit der Kontraktion des Uterus in der Nachgeburtsperiode hält die Retraktion der Bänder nicht ganz gleichen Schritt, so daß z. B. die Adnexe zunächst noch schlaff an der Rückfläche des Uterus herabhängen und dieser selbst nach allen Seiten hin sehr leicht beweglich bleibt, weshalb er bei Lagewechsel der Wöchnerin von einer Seite des Bauches zur anderen fällt. Erst nach einigen Tagen retrahieren sich auch die Ligamente, vor allem die Ligg. lata, vermöge ihres Gehaltes an glatten Muskelfasern, und gewinnen so wieder ihren Einfluß auf die Lage des Uterus, welcher durch sie verhindert wird, nach dem Beckenausgang hin herunterzusinken und der auch stets in anteflektierter Haltung der vorderen Bauchwand anliegen muß.

Jedoch ist die Zeit, in der sich die Rückbildung vollzieht, auch am Bandapparat, ebenso, wie am Uterus selbst, individuell verschieden und bald kürzer, bald länger, ohne daß man von pathologischer Verzögerung sprechen könnte. Sie ist nach zwei bis drei Wochen im wesentlichen vollendet. Aber auch die Bänder erreichen nicht mehr die Straffheit, die sie vor der ersten Schwangerschaft hatten. Manche Teile, z. B. die Ligg. rotunda und sacrouterina, behalten einen Teil ihrer Schwangerschaftshypertrophie dauernd bei und sind daher in der Folgezeit stärker, als bei Nulliparen. Die in der Tiefe, auch ohne sichtbare Einrisse, sehr stark gedehnte Beckenmuskulatur (Sellheim)[1], vor allem die Levatorplatte und die Damm- und Vulvamuskeln, bilden sich gleichfalls bald wieder zurück und sollen wenigstens annähernd ihren früheren Tonus wieder erreichen, so daß größere Dehiscenzen nicht zurückbleiben.

Dieser Idealzustand wird allerdings sehr häufig nicht erreicht, auch wenn zunächst äußerlich keine besonderen Abnormitäten zu bemerken sind. Vielfach klafft der Levator in der Tiefe dauernd, die subkutan abgerissene Dammmuskulatur heilt nur teilweise wieder zusammen und es bilden sich so die Grundlagen zu späteren Prolapsen auch bei äußerlich anscheinend ganz physiologischer Involution.

Schließlich nehmen auch die Bauchdecken an der allgemeinen Rückbildung teil. Gleich nach der Geburt fällt die Bauchhaut runzlich in sich zusammen und behält auch nach beendetem Wochenbett mehr oder weniger Falten. Die blauroten Striae graviditatis blassen ab und bleiben als sehnig glänzende schmale Streifchen dauernd bestehen, so daß man meist stattgehabte Geburten leicht an ihnen erkennen kann. Die Bauchmuskeln sollen sich sehr bald wieder retrahieren und auch in der Linea alba vollkommen wieder zusammenrücken, so daß keine Dehiscenz mehr hinterbleibt. Aber auch bei ihnen ist die Rückbildung individuell sehr verschieden und es besteht nicht selten ein mehr oder weniger breiter Spalt in der Mittellinie, ohne daß dies, wenn nicht zu hochgradig, als nicht mehr physiologisch anzusehen wäre.

Die Involution des gesamten Band- und Muskelapparates des Beckens und der Bauchdecken ist für das spätere Wohlbefinden der Frau von außerordentlicher Wichtigkeit. Sie wird um so rascher und vollständiger vor sich gehen, je kräftiger der Muskel- und Bindegewebsapparat bei dem betreffenden

[1]) Monatsschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 36. Heft 2. Dort auch weitere Literatur.

Individuum von vornherein ausgebildet war, und um so langsamer und unvollständiger, je schwächer die genannten Systeme angelegt waren. Daher auch die weiten Abstände im Bereiche der physiologischen Rückbildung dieser Teile. Der kräftige, durch Sport und körperliche Arbeit gestählte Organismus wird, eine vernünftige Wochenbettshygiene vorausgesetzt, eine viel raschere und vollkommenere Rückbildung erreichen, als ein solcher, dem diese Vorbedingungen fehlen. Es sind deshalb die neueren Bestrebungen der körperlichen Ausbildung der weiblichen Jugend auch vom Standpunkt der Wochenbettsvorgänge aus nur freudig zu begrüßen.

VI. Das Lochialsekret.

Die früher geschilderten Vorgänge der Rückbildung des Uterusinneren sind regelmäßig von einer starken Sekretion, dem Lochialsekret (Wochenfluß) begleitet. Dieses Lochialsekret ist in den ersten Tagen des Wochenbettes fast rein blutig, nicht selten, auch bei sonst ganz normalen Rückbildungsvorgängen, mit größeren oder kleineren Blutgerinnseln durchmischt.

Nach einigen Tagen — individuell verschieden — hört die Beimengung von Gerinnseln ganz auf, doch sind die Lochien immer noch rein blutig. Sie hinterlassen aber in der Wäsche Flecken, deren äußerer Rand blaßrosa gefärbt ist und anzeigt, daß neben dem Blut auch reichlich seröse Flüssigkeit den Lochien beigemengt ist (Lochia cruenta). Allmählich wird die Blutbeimengung immer geringer, die Farbe wird braunrot, schließlich braungelb, endlich ganz gelb, vielleicht ab und zu noch mit etwas Blutbeimengung, bis dann ein dickes, gelbes, rahmig-eiteriges Sekret entleert wird (Lochia alba), das nach einigen Tagen in ein mehr weißlich-seröses (Lochia serosa) übergeht und endlich versiegt, bis auf die normale Schleimentleerung des Corpus und der Cervix uteri.

Die Zeitdauer für die Absonderung der blutigen, blutig-serösen, eiterigen, serösen Lochien wird zwar in den Lehrbüchern ziemlich genau angegeben, ist aber in Wirklichkeit, auch ohne pathologisches Verhalten, individuell so verschieden, daß man kaum einigermaßen genaue Angaben über die Zeitdauer der Absonderung der einzelnen Formen des Sekretes machen kann. Man nimmt an, daß die blutige und blutig-seröse Sekretion bis zum 8.—10. Tage, die eiterige und serös-eiterige bis zum 16.—18. Tage dauern, hernach dann rein seröse Lochien folgen, doch sind dies nur approximative Angaben, die nicht für jeden Fall Gültigkeit beanspruchen können. Bei stillenden Frauen werden nach allgemeiner Annahme infolge der intensiveren Rückbildung des Uterus die Lochien rascher blutfrei, als bei Nichtstillenden, jedoch sind auch von dieser allgemeinen Regel Ausnahmen nicht selten.

Die Dauer der Lochialausscheidung überhaupt beträgt etwa sechs Wochen, doch kommen auch hiervon zahlreiche Ausnahmen vor, so daß z. B. manchmal schon nach etwa drei Wochen der Wochenfluß fast gänzlich versiegt ist. Nicht selten wird auch die übliche Reihenfolge in der Lochienbeschaffenheit: Lochia cruenta, alba und serosa unterbrochen, indem z. B. nach dem Aufstehen und bei stärkeren Bewegungen der Wöchnerin wieder blutige Beimengungen auftreten usw. Es ist wichtig, diese großen Verschiedenheiten des Verhaltens der Lochien zu kennen, um den an Schemata gewöhnten Hebammen und Laien gegenüber nötigenfalls beruhigend wirken zu können.

Nicht mit einem späten Wiederauftreten der blutigen Lochien zu verwechseln ist der Wiedereintritt der Menses, welcher bei nichtstillenden Frauen etwa 6—7 Wochen post partum zu erfolgen pflegt. Aber auch bei stillenden

Frauen tritt in etwa der Hälfte (43 % nach Remy[1]), fast 50 % nach Bendix)[2]) der Fälle die Menstruation nach der erwähnten Zeit wieder ein, um dann regelmäßig wiederzukehren. Ist eine Frau während des Stillens amenorrhoisch gewesen, so erfolgt die erste Menstruation gewöhnlich etwa 6—7 Wochen nach dem Absetzen des Kindes.

Die Lochien werden zum größten Teil aus dem Uteruscavum selbst, zum kleineren aus der Cervix und Vagina sezerniert und haben, zu verschiedenen Zeiten untersucht, ganz verschiedene Bestandteile. Die Scheide ist an der Produktion der Lochien nur in den ersten Tagen des Wochenbettes

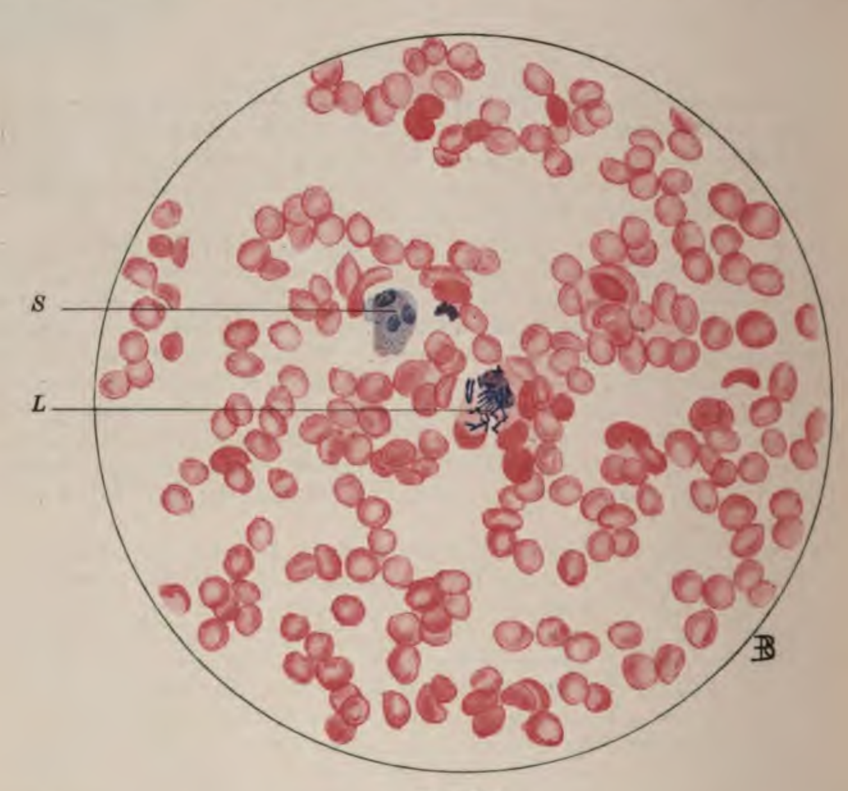


Fig. 222.

Lochialsekret aus dem Scheidengewölbe kurz nach der Geburt. L = Leukozyt. S = Scheidenstäbchen. Im übrigen nur wohlerhaltene Erythrozyten.

durch Abgabe von seröser Flüssigkeit beteiligt. Außerdem aber liefert sie den allergrößten Teil der in den Lochien enthaltenen Mikroorganismen (vgl. unten S. 467 ff.).

Wie in der Schwangerschaft, so ist auch in der ersten Zeit des Puerperiums die Scheide noch sehr stark durchblutet und durchsaftet und läßt eine nicht geringe Menge von Serum durch die Schleimhaut durchtreten. Jedoch hört dies recht bald auf, da die Vagina sich relativ rasch zurückbildet. Abgestoßene Vaginalepithelien sind nur sehr spärlich den Lochien beigemengt.

[1]) Arch. de tocol. Paris 1891.
[2]) Einfluß der Menstruation auf die Laktation. Char.-Annalen. Jahrg. 23. 1898.

Die Zusammensetzung der Lochien in bezug auf morphologische Elemente verschieden je nach dem makroskopischen Aussehen und der Zeit des ›chenbettes. Außerdem herrscht, wenigstens in den ersten vier Tagen, gewisser Unterschied zwischen Uterus- und Scheidenlochien in bezug auf ı Bakteriengehalt.

Kurz nach der Geburt besteht das Lochiensekret fast nur aus Blut mit ıem normalen Verhältnis der roten und weißen Blutkörperchen (s. Fig. 222). hon nach 24 Stunden aber sieht man im mikroskopischen Bilde viel ›hr, als im normalen Blute, mehrkernige Leukozyten und Lymphozyten,

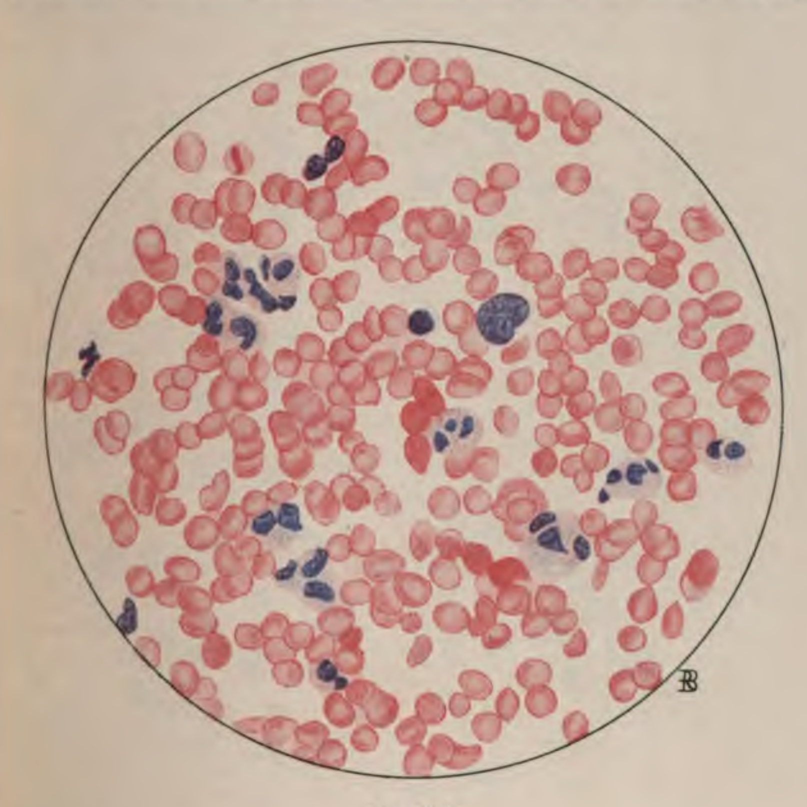


Fig. 223.

›chialsekret aus der Uterushöhle. 48 Stunden post partum. Erythrozyten mit verhältnismäßig vielen Leukozyten.

in Beweis, daß schon jetzt eine reichliche Leukozytenauswanderung aus den Jteruswänden stattfindet. Ein fast gleiches Verhalten zeigt sich bis zu 3 mal 4 Stunden, nur sieht man an den Erythrozyten sich mehrende Degenerations-orgänge (s. Fig. 223). Nach 4 × 24 Stunden ändert sich das Bild auffallend ı dem Sinne, daß nun eine rapide relative Vermehrung der Leukozyten ein-ritt, die Erythrozyten sind großenteils degeneriert. Nach 6—7 × 24 Stunden berwiegen an Zahl die Leukozyten über die Erythrozyten, letztere sind meist egeneriert. Fast immer finden sich zu dieser Zeit auch Bakterien in den ochien (s. Fig. 224). Neben den beschriebenen Bestandteilen findet man mehr der weniger häufig Beimengung von abgestoßenen Deciduazellkomplexen, kleine

Fibringerinnsel, in den ersten Stunden auch Schollen von Vernix caseosa und Lanugohaare.

Das Blut der Lochien stammt naturgemäß aus den durchrissenen Septen der Decidua, aus nicht ganz verschlossenen Plazentargefäßen und aus abgestoßenen Thromben der Plazentarstelle.

Die Leukozyten, die ja schon am ersten Tage nach der Geburt viel reichlicher, als im normalen Blut sind, wandern in das Cavum uteri aus. Am 6. bis 8. Wochenbettstage, wo sie schon den größten Teil des Lochialsekrets bilden, stammen sie aus dem Demarkationswall der sich abstoßenden Decidua und nehmen erst mit zunehmender Epithelisierung der Defekte an Zahl wieder ab.

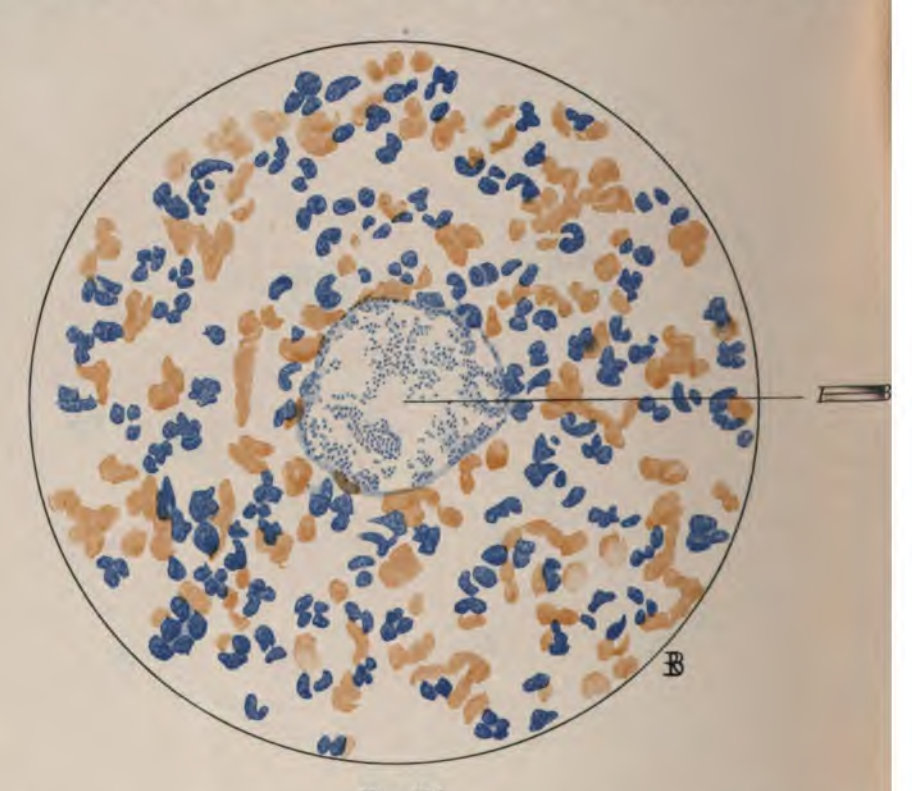


Fig. 224.

Lochialsekret aus der Uterushöhle am 6. Tag post partum. Überwiegend Leukozyten, die Erythrozyten meist in Degeneration. Bei *B* ein Bakterienhaufen.

Da das Stadium der fast rein eiterigen Lochien bei jeder gesunden Wöchnerin vorkommt, so kann man nicht umhin, es als physiologisch anzusehen, und doch unterscheidet es sich, zumal wenn man den vom vierten Wochentage ab fast immer vorhandenen reichlichen Bakteriengehalt mit berücksichtigt, in nichts von den Vorgängen, die wir bei einer granulierenden Wunde, also unter durchaus pathologischen Verhältnissen, sehen. Wir haben also auch hier wieder die Tatsache festzustellen, wie das ja auch schon bei der Schilderung der histologischen Vorgänge bei der Rückbildung des Endometriums nötig war, daß ein Vorgang, den wir als physiologisch bezeichnen, unter ganz pathologischen Erscheinungen abläuft.

Der Höhepunkt der eiterigen Sekretion wird individuell zu ganz verschiedenen Zeiten erreicht. Mit Vollendung der Abstoßung der Deciduareste und der Mehrzahl der Gefäßthromben und mit zunehmender Epithelisierung des Uterusinnern nimmt der Leukozytengehalt der Lochien mehr und mehr ab, um schließlich fast ganz zu verschwinden. Zuletzt besteht der geringe Wochenfluß, soweit man überhaupt noch von einem solchen sprechen kann, aus dem Schleim der Cervixdrüsen und spärlichen Epithelien und Leukozyten.

Über die chemische Zusammensetzung der Lochien ist noch wenig bekannt. Natürlich sind sie außerordentlich eiweißreich und enthalten besonders im Beginn die wesentlichen Bestandteile des Blutes. Über die so wichtigen speziellen Eiweißkörper fehlt noch jede Untersuchung. Auch Fett, Mucin, Salze von Chlor, Phosphor, Eisen sind (nach Scherer) vorhanden, allein in ihren Verhältnissen zueinander noch ganz unbekannt.

Jochmann[1]) konnte im Lochialsekret ein stark wirksames proteolytisches Ferment nachweisen, welches er auf den Zerfall der Leukozyten zurückführt und für mancherlei Erscheinungen im Wochenbett z. B. leichte Temperatursteigerungen, verantwortlich macht. Auch das Fieber bei Lochialstauung soll nach Jochmann manchmal auf Resorption dieses Fermentes zurückzuführen sein.

Sehr wichtig ist die Reaktion der Lochien. Das in der Schwangerschaft leicht saure Vaginalsekret ändert seine Reaktion insofern, als es im Puerperium infolge der reichlichen Blutbeimengung mehr oder weniger stark alkalisch reagiert. Diese „Umstimmung" der Reaktion des Lochialsekretes ist für die Bakteriologie des Wochenbetts von ausschlaggebender Wichtigkeit.

Die Menge der Lochien hat man verschiedentlich festzustellen versucht, doch sind die Angaben, wie natürlich, sehr schwankend und unsicher. Schließlich ist es auch ziemlich gleichgültig, wieviel Lochialsekret ausgeschieden wird. Nach Schiller[2]) sollen etwa 500 g, nach anderen Autoren bis 1200 g Lochialsekret abgehen, indessen schwanken die Mengen natürlich schon wegen der Verschiedenheit der entleerten Blutmasse. Bei Nichtstillenden soll nach Wertheimer infolge der weniger raschen Involution des Uterus die Lochienmenge etwas größer sein, als bei Stillenden, 1,95 : 1,7 kg etwa. Der einzige Autor der wirklich genaue Bestimmungen über die Lochienmenge gemacht hat, ist Zacharjewski[3]). Er hat in 9 Fällen eine durchschnittliche Absonderung von 943,7 g Lochien beobachtet, wobei allerdings sehr erhebliche individuelle Schwankungen vorhanden sind und auch die Zahl der Beobachtungstage nicht in allen Fällen gleich war. Immerhin aber ist seine Methode des Auffangens die einzig exakte und seine Angaben sind daher die einzigen wirklich wertvollen.

VII. Die Bakterien des Lochialsekrets im normalen, fieberfreien Wochenbett[4]).

In dem meist sauer reagierenden Vaginalsekret normaler Gravidae leben im wesentlichen Stäbchenbakterien (Döderlein[5])), welche gegenüber

[1]) Arch. f. Gyn. Bd. 89. S. 508 ff.

[2]) Beiträge zur Mengenbestimmung des Lochialsekretes. Inaug.-Diss. Basel 1892.

[3]) Zeitschr. f. Biologie. Bd. 30. S. 368 ff.

[4]) Auf die Bakterienflora der Lochien im normalen Wochenbett muß hier kurz eingegangen werden, wenn auch diese Frage in der Pathologie des Wochenbettes noch erörtert werden wird. Literatur hierüber bes. bei Hamm, Die puerperale Wundinfektion. Berlin 1912.

[5]) Döderlein, Arch. f. Gyn, Bd. 31. Derselbe: Das Scheidensekret und seine Bedeutung für das Puerperalfieber. Leipzig 1892.

allen anderen Bakterien die ungeheure Mehrzahl bilden. Jedoch lassen sich außer ihnen in einer großen Anzahl von Fällen auch solche Mikroorganismen kulturell darstellen, welche in allen wesentlichen Merkmalen durchaus denen gleichen, welche man bei leichteren, schweren und sogar letalen Puerperalerkrankungen findet. Dazu gehören, abgesehen von dem oft gefundenen Bact. coli commune, vor allem Streptokokken in ihren verschiedenen Formen des Auftretens, ferner Staphylokokken, Saprophyten, Hefen usw.

Das größte Interesse und die intensivste Forscherarbeit werden von jeher den Streptokokken zugewandt, weil diese für die meisten Fälle von Puerperalfieber als Erreger gelten müssen und demgemäß von ihrem Studium die besten Aufklärungen über die Entstehung dieser Erkrankung erwartet werden durften.

Man nahm früher an, daß die Streptokokken nur im Lochialsekret erkrankter Wöchnerinnen zu finden seien. Aber eingehende Untersuchungen der Lochien gesunder, nicht fiebernder Puerperae haben bald ergeben, daß auch in ihnen in etwa 75 % der Fälle diese pathogenen Bakterien zu finden seien.

Wenn nun auch diese Streptokokken rein morphologisch von denen, die bei Sepsis gefunden wurden, nicht zu unterscheiden waren, so hat man doch vielfach geglaubt, daß sie sich kulturell und biologisch in verschiedene Arten trennen ließen und hat daher (Krönig und Menge[1]) z. B.) angenommen, daß die bei gesunden Wöchnerinnen gefundenen Streptokokken harmlose Saprophyten, die bei kranken gefundenen dagegen krankmachende Parasiten seien.

Die Unterscheidungsmerkmale waren verschieden. Obligate und fakultative Anaerobiose. Hämolyse. Farbstoffbildung usw. wurden zur Unterscheidung herangezogen und Schottmüller[2]) kam zur Unterscheidung ganz verschiedener Arten (Str. haemolyticus, viridans, mitior).

Diese Unterscheidungen ließen sich aber auf die Dauer nicht aufrecht erhalten. Wenn auch einzelne Autoren (Fromme[3]), Veit) an ihnen festhielten, so gelang es doch gar nicht selten, durch Züchtung unter verschiedenen Bedingungen eine Form in die andere überzuführen. So konnten die meisten Streptokokken anaerob und aerob gezüchtet werden, hämolytische konnten in anhämolytische umgewandelt werden (Zoeppritz[4]), Zangemeister[5])), kurz und gut, es stellte sich mehr und mehr heraus, daß die Artverschiedenheit sich nur unter gekünstelten Bedingungen aufrecht erhalten ließ.

Unter diesen Umständen hat sich die Überzeugung von der Arteinheit der Streptokokken immer mehr Bahn gebrochen und wohl die Mehrzahl der Geburtshelfer nimmt sie heute als gegeben an.

Von Wichtigkeit könnten vielleicht auch noch die neuerdings von Schottmüller eingehender studierten Anaerobier werden, welche dieser Autor besonders bei septischen Aborten, im Blut nachgewiesen hat und denen er große pathogene Bedeutung zuschreibt.

Aber selbst wenn die Arteinheit der Streptokokken angenommen wird, ist damit eine andere wichtige Frage noch ebenso unentschieden, wie vorher. Sind die in der Vagina einer Gravida oder gesunden Wöchnerin gefundenen Streptokokken identisch mit den bei einer puerperalen Erkrankung gefundenen — auch wenn die Kreißende in partu nicht berührt worden ist — und haben also diese ursprünglich harmlosen Saprophyten eine invasive Kraft erlangt, oder handelt es sich bei der Erkrankung um einen anderen, von

[1]) Menge, Bakteriologie des weiblichen Genitaltraktus. Leipzig, Georgi 1897.
[2]) Schottmüller, Die Artunterscheidung der für den klinischen pathogenen Streptokokken. Münch. med. Wochenschr. 1913. Nr. 20 und 21.
[3]) Fromme, Physiologie u. Pathologie des Wochenbetts. Berlin 1910. Literatur!
[4]) Zoeppritz, Verhandl. d. XIII. Kongr. d. Deutsch. Ges. für Gyn. S. 289.
[5]) Zangemeister, Deutsch. med. Wochenschr. 1900. S. 1270.

außen, z. B. von der Vulva her, in die Genitalien eingewanderten Stamm der gleichen Art?

In dieser Beziehung war sehr wichtig die von Natvig[1]), Kroenig, Bumm und Sigwart u. a. gemachte Feststellung, daß auch bei Wöchnerinnen, die ante partum und in partu durchaus nicht berührt worden waren, solche Bakterien — auch Streptokokken — die zunächst nur an der Vulva außen nachweisbar waren, im Wochenbett in die Scheide hinaufwanderten und also von hier aus eine Neubesiedelung der Scheide stattfand.

Den Grund zu dieser Aufwanderung erst im Wochenbett sieht man darin, daß die Streptokokken gegen Säuren — in der Vagina der Schwangeren Milchsäure — sehr empfindlich sind und deshalb in der Schwangerschaft nur kümmerlich oder gar nicht in Anwesenheit von Säure gedeihen. Im Wochenbett ist aber das Lochialsekret stark alkalisch und in dieser Umstimmung der Reaktion muß wohl der wichtigste Grund für das bessere Wachstum und das Aufwandern der Streptokokken im Wochenbett gefunden werden.

Die Frage, inwieweit und wie diese bakteriologischen Befunde im Lochialsekret gesunder Wöchnerinnen mit dem Puerperalfieber in Zusammenhang stehen, wird von Kroenig an anderer Stelle dieses Handbuches ausführlich erörtert werden. Hier sei nur zusammenfassend folgendes festgestellt:

1. In den Lochien normaler, nicht fiebernder Wöchnerinnen, gleichgültig, ob sie vor und in der Geburt überhaupt nicht oder mit sicher sterilen Händen untersucht sind, kommen neben Scheidenstäbchen, Bact. coli, Hefen und Saprophyten auch Staphylokokken und vor allem Streptokkoken in ihren verschiedenen Formen des Auftretens vor (hämolytische und anhämolytische, fakultativ und obligat anaerobe usw.).

2. In dem alkalischen Lochialsekret finden diese Streptokokken einen vorzüglichen Nährboden (im Gegensatz zum sauren Vaginalsekret der Gravida).

3. Diese Streptokokken sind teils schon in der Schwangerschaft in der Vagina. teils werden sie durch Untersuchung in der Geburt von außen (z. B. von der Vulva) hereingebracht, teils können sie auch ohne mechanische Verschleppung von der Vulva in die Vagina hinaufwachsen.

Warum nun aus diesen anscheinend harmlosen Bakterien in gewissen Fällen höchst giftige und invasive Krankheitserreger werden, entzieht sich einstweilen durchaus unserer Kenntnis, doch ist an der Tatsache selbst nicht zu zweifeln. Die Begriffe Virulenz und Disposition, die man zur Erklärung aufgestellt hat, sind einstweilen nur Notbehelfe zur Umschreibung von Eigenschaften der Bakterien und des Wirtes, welche wir in ihrem Wesen durchaus noch nicht kennen.

In der Erforschung dieser Fragen und nicht in der Aufstellung weiterer subtiler Unterscheidungsmerkmale einzelner Stämme sollte sich die Richtung unserer Arbeit bewegen. Die orthodoxe Bakteriologie hat uns bisher zwar viele wissenschaftlich höchst interessante und wichtige Einzeltatsachen kennen gelehrt, aber in der Hauptfrage, nämlich der Aufdeckung der Gründe der Puerperalinfektion, nur um ein Stück weiter, nicht bis ans Ziel gebracht. Dies zeigt am deutlichsten, daß es bisher nicht gelungen ist, die Zahl der Puerperalinfektionen, trotz aller Asepsis, unter ein gewisses Niveau wesentlich herabzudrücken.

[1]) Natvig, Arch. f. Gyn. Bd. 76. S. 701. Literatur!

B. Die klinischen Erscheinungen des Wochenbettes.

I. Allgemeines Verhalten der Wöchnerinnen.

Sobald die Nachgeburtsperiode beendet und die Wöchnerin frisch gebettet ist, macht sich bei ihr nach den großen Muskelanstrengungen, dem Blutverlust und den psychischen Erregungen der Geburt meist ein großes Ruhebedürfnis geltend. Manchmal führt dies sehr bald zu einem tiefen, festen Schlaf, aus dem die junge Mutter gestärkt erwacht und sich nun in einem Zustand behaglicher Ruhe befindet; manchmal bleibt aber auch eine nervöse Erregtheit zunächst noch bestehen, welche es trotz der Abspannung nicht oder doch nur mit Unterbrechungen zum eigentlichen Schlaf kommen läßt.

Nicht selten tritt bald nach der Geburt ein Gefühl leichten Frostes (Pfannkuch[1]) ein, das von manchen auf die mangelnde Bedeckung während des Geburtsaktes, von anderen auf den Verlust der Wärmequelle des Fetus und auf den Blutverlust während der Geburt zurückgeführt wird. Jedenfalls ist dieses Frostgefühl durchaus harmlos, hat keinerlei pathologische Bedeutung und geht vor allem niemals mit Fieber einher. Es weicht dies Frostgefühl bei guter Bedeckung meist bald angenehmer Wärme, oft folgt etwas später auch ein Schweißausbruch, besonders bei hoher Temperatur der Umgebung.

In den Genitalien wird meist ein mehr oder weniger intensives Gefühl von Brennen empfunden, das im wesentlichen von den vielen kleinen Verletzungen herrührt, die sich besonders am Introitus während der Geburt ereignet haben, zum Teil wohl auch auf die starke Überdehnung der äußeren Weichteile zurückzuführen ist. Nicht zu vergessen sind in dieser Beziehung auch die Nachwirkungen einer allzu energischen Desinfektion, besonders einer solchen mit Alkohol. Alle diese kleinen Unbequemlichkeiten pflegen indessen bald zu schwinden und einer gewissen ruhigen Müdigkeit Platz zu machen. Das Aussehen des Gesichtes der Wöchnerin zeigt gleichfalls die Spuren der körperlichen und seelischen Erschütterungen der Geburt, in verschieden hohem Grade allerdings bei den einzelnen Individuen. Meist ist das während der Geburt von der Anstrengung gerötete Gesicht hinterher blaß, die Augen umrändert und tiefliegend, die Züge etwas schlaff.

Auch das Bedürfnis nach Nahrungsaufnahme stellt sich meist noch nicht gleich in vollem Maße wieder ein, während ein lebhaftes Durstgefühl fast immer vorhanden ist.

Viele Wöchnerinnen empfinden, auch bei sonstigem Wohlbehagen, in den ersten Tagen nach der Geburt mehr oder weniger lebhafte Schmerzen in der Muskulatur, welche ähnlich wie nach anderweitigen Anstrengungen auf die intensive Muskelarbeit bei der Geburt zurückzuführen sind.

[1]) Pfannkuch, Über den Frost der Neuentbundenen. Arch. f. Gyn. Bd. 6.

Nach etwa 24 Stunden pflegen indessen alle diese kleinen Störungen in der Regel verschwunden zu sein, Schlaf und Appetit stellen sich in verstärktem Maße wieder ein und damit bessert sich dann auch das Aussehen rasch. Nur von Haus aus schwächliche, anämische und neurasthenische Frauen leiden nicht selten noch einige Zeit an Schlaf- und Appetitlosigkeit, jedoch fällt dies eigentlich schon in das Gebiet der krankhaften Erscheinungen des Puerperiums.

Alles in allem genommen, pflegt sich die gesunde Wöchnerin körperlich recht bald wieder zu erholen. Dasselbe gilt aber auch für den seelischen Zustand. Das Bewußtsein, die Geburt mit ihren Schmerzen und vorher gefürchteten Gefahren glücklich überstanden zu haben, läßt bald die Leiden vergessen und macht der Freude an dem Kinde Platz.

Bei den meisten gesunden Wöchnerinnen läßt auch die Lust, das Bett zu verlassen, nicht allzulange auf sich warten; besonders die Frauen der arbeitenden Klassen wollen meist schon am 2.—4. Tage aufstehen, während allerdings das Aufstehen schon am ersten Tage nach der Geburt meiner Erfahrung nach von den meisten Wöchnerinnen als ein unliebsamer Zwang empfunden wird. (Deshalb lasse ich auch meine Wöchnerinnen erst dann aufstehen, wenn sie selbst es wollen. Vgl. das Kapitel „Diätetik des Wochenbettes" von Menge.)

II. Temperatur und Herztätigkeit. Blut.

Die beiden wesentlichsten Faktoren zur Beurteilung des Gesundheitszustandes einer Wöchnerin sind die Körpertemperatur und die Herztätigkeit. Deshalb ist eine genaue Kenntnis des normalen Verhaltens dieser Faktoren unerläßlich. Genaue Temperaturmessungen an Wöchnerinnen sind erst seit etwa 40 Jahren in Übung gekommen, seitdem v. Winckel[1]) und nach ihm besonders Schroeder[2]) ihren Wert erkannt hatten. Heutzutage ist die Temperaturmessung bei jeder überhaupt von Arzt oder Hebeamme beratenen Wöchnerin eine selbstverständliche Maßnahme, wenn auch bei der Landbevölkerung weniger kultivierter Gegenden zum Teil noch eine erhebliche Abneigung dagegen besteht. Jedoch müssen, um brauchbare Temperaturwerte zu erhalten, die Messungen unter gewissen Kautelen vorgenommen werden, ohne welche die Resultate leicht sehr ungenau werden. Ganz besonders zur Aufstellung einer Statistik über Wochenbettsmorbidität und zur Ermittelung aller Fälle, in welchen die Temperatur einer Wöchnerin überhaupt einmal die Grenze des Gesunden überschritten hat, sind ganz genaue Messungen nötig, die sich nur mit einem großen Aufwand von Zeit und Mühe durchführen lassen.

Hierfür ist zunächst der Ort der Messung von großer Wichtigkeit. Gewöhnlich wählt man heutzutage die Achselhöhle, wobei stillschweigend vorausgesetzt wird, daß hier die Temperatur bis etwa 0,5° C niedriger erscheint, als in den Körperhöhlen. Zur Erzielung ganz genauer Resultate hat man daher die Messung in einer solchen Körperhöhle verlangt. Tatsächlich hat z. B. v. Winckel[3]) seine grundlegenden Messungen in der Vagina angestellt, allerdings in der vorantiseptischen Zeit. Heutzutage ist die Scheide als Meßort schon aus Gründen der Infektionsgefahr ausge-

[1]) Monatschr. f. Geburtskunde u. Frauenkrankheiten. Bd. 20 (1860) u. Bd. 22 (1863).
[2]) Virchows Arch. Bd. 35. 1867.
[3]) Monatschr. f. Geburtskunde u. Frauenkrankheiten. Bd. 20 (1862) u. Bd. 22 (1863).

schlossen. Ebenso wird, wenigstens in Deutschland, in der Mundhöhle fast gar nicht gemessen. Dagegen wird sehr häufig der Mastdarm benutzt, welcher sehr genaue Werte ergibt und eine Gefahr kaum bringt, allerdings seine ästhetischen Mängel hat. Immerhin verlangen manche Geburtshelfer, wenigstens für wissenschaftliche Zwecke, ausschließlich Rektalmessungen, da die Axillarmessungen für solche zu ungenau seien, und man kann dem wohl nur zustimmen. Ebenso hat man verlangt, daß immer dieselbe Person, und zwar der Arzt, nicht eine Pflegerin oder Hebeamme, die Temperatur feststellt und auch dagegen wird man, wenn es sich um rein wissenschaftliche Zwecke handelt, nichts einwenden können. Es liegt aber in der Natur der Sache, daß sich bei einer einigermaßen großen Geburtenzahl weder alle Messungen rektal, noch auch vom Arzt selbst ausführen lassen und man wird daher im klinischen Dienst sich auf Axillarmessungen durch ein gut geschultes Wartepersonal beschränken müssen, wobei man sich bewußt ist, daß ab und zu Fehler unterlaufen können und müssen. Jedenfalls soll in allen auch nur einigermaßen zweifelhaften Fällen in der Klinik und in der Praxis der Arzt selbst, womöglich rektal die Temperatur ab und zu durch Stichproben kontrollieren. Dies gilt vor allem für die allgemeine Praxis, da die Hebeammen leicht aus naheliegenden Gründen geringere Temperatursteigerungen verheimlichen. Es gibt auch viele Kliniken und Krankenhäuser, in denen sämtliche Temperaturmessungen bei den Wöchnerinnen rektal vorgenommen werden und wo jedenfalls die von manchen gefürchteten Infektionen vollkommen ausbleiben. Ich selbst halte die Rektalmessung in allen Fällen nicht für nötig und aus ästhetischen Gründen und wegen der Infektionsgefahr als Allgemeinverfahren kontraindiziert. Eine genaue Axillarmessung genügt durchaus den Anforderungen. Man soll zur Messung stets sogenannte Maximalthermometer benützen, welche aber ab und zu mit einem geprüften Kontrollthermometer verglichen werden müssen. Jede Axillarmessung soll 15, jede Rektalmessung 5 Minuten dauern, das messende Personal zeitweise vom Arzt kontrolliert werden, da sonst erhebliche Fehler unterlaufen können.

Große Meinungsverschiedenheiten haben darüber bestanden, bis zu welcher Temperaturhöhe man das physiologische und von wo ab man das pathologische Verhalten rechnen solle, da besonders die Statistiken über Wochenbettsmorbidität von dieser angenommenen Normaltemperatur in hohem Grade abhängig sind. Man hat sich schließlich allgemein dahin geeinigt, daß für Axillarmessungen 37,9°, für Rektalmessung 38,4° C als höchste Grenze der Normaltemperatur angenommen werden. Dies entspricht ziemlich gut den praktischen Erfahrungen; es muß aber bemerkt werden, daß eine nicht geringe Anzahl von Wöchnerinnen einmal die genannte Grenze überschreiten und dabei doch in keiner Beziehung Krankheitserscheinungen zeigen kann, so daß eigentlich nach dem sonstigen klinischen Verhalten kein Grund vorläge, das Wochenbett zu den anormalen zu rechnen. Da aber bei weniger starrem Festhalten an den genannten Grenzen der Willkür freie Bahn gelassen würde, so ist es besser, auch diese „Eintagsfieber" als krankhaft anzusehen und so zu einer allgemein gültigen konformen Auffassung zu gelangen. Ältere Autoren kommen zu etwas höheren Durchschnittswerten der normalen Wochenbettstemperatur, als die der durchschnittlichen Normaltemperatur, so z. B. v. Winckel[1]), der allerdings in der vorantiseptischen Zeit arbeitete und deshalb wohl nur sehr wenige, nach unsern heutigen Begriffen völlig normale Wochenbette zu sehen bekam. Tatsächlich dürfte ein

[1]) Beitr. zur Geburtsk. u. Frauenkr. Bd. 22. 1863.

Unterschied der Temperatur normaler Wöchnerinnen gegenüber der gewöhnlichen Durchschnittstemperatur nicht oder kaum vorhanden sein.

Demnach soll sich bei einer gesunden Wöchnerin die Temperatur um 37° bewegen, morgens etwas niedriger, abends etwas höher sein, mit Schwankungen von etwa 0,5°. Dabei sind indessen zu bestimmten Zeiten kleine Erhöhungen gewöhnlich festzustellen. So steigt bald nach Beendigung der Geburt die Temperatur etwas an, um etwa 0,3° am Morgen, um etwa 0,5° am Abend, d. h. sie ist dann höher, wenn das Ende der Geburt etwa mit der natürlichen abendlichen Steigerung zusammenfällt [1]). Nach spätestens 24 Stunden ist jedoch diese Temperaturerhöhung wieder verschwunden. Begründet dürfte sie wohl am ehesten in der erhöhten Muskeltätigkeit während der Geburt sein.

Abgesehen von dieser kleinen, durchaus physiologischen Steigerung am ersten Tage, nahmen die älteren Autoren aber auch noch andere „kritische" Tage im Wochenbett an, an denen die Temperatur über das Normalmaß steigen soll. Es sollen dies der dritte und der neunte Tag sein [2]). Jedoch sind diese Angaben nach den Ergebnissen der neueren Wochenbettsbeobachtungen nur mit großer Vorsicht aufzufassen. Es gibt unstreitig eine recht große Zahl von Puerperien, in denen auch an den genannten Tagen keinerlei Temperatursteigerung über die Norm eintritt und an denen die Kurve durchaus ohne Spitze verläuft. Es ist aber zuzugeben, daß kleinere Steigerungen bis an 37,9° (axillar) oder 38,4° (rektal) am dritten und vierten Wochenbettstage vorkommen, ohne daß die physiologische Grenze überschritten wird und unter Wiederabsinken zur normalen Schwankung von 36,8°—37,3° im weiteren Puerperium. Der Grund, warum gerade der dritte und vierte Tag gern solche leichte Temperatursteigerungen zeigen, ist leicht ersichtlich, wenn wir uns an die Vorgänge erinnern, welche sich zu eben dieser Zeit im Endometrium abspielen. In diesen Tagen erfolgt meist die Abstoßung der nekrotisierten Schleimhautpartien und vor allem der Aufstieg der Bakterien aus der Vagina in die Uterushöhle; daß diese Vorgänge, namentlich die Besiedelung der Uterusinnenfläche mit Bakterien, leichte Temperatursteigerungen infolge von Resorption bewirken können, ist durchaus natürlich und bedarf keiner weiteren Erklärung. Trotzdem gibt es genug Wöchnerinnen, bei denen auch diese „kritischen" Tage ohne Temperaturerhöhung verlaufen. Was vollends den neunten Tag angeht, so hat dieser an und für sich sicher keine besondere Disposition zur Temperatursteigerung. Denn zu dieser Zeit ist das Endometrium zum größten Teil wieder mit seiner Epitheldecke überzogen und Resorptionsvorgängen kaum mehr zugängig. Die Ansicht, daß an diesem Tage leicht Erhöhungen auftreten, hat sich offenbar dadurch gebildet, daß früher die meisten Wöchnerinnen in den Kliniken am 9. Tage zuerst das Bett verließen und daß allerdings aus dieser Ursache wohl die Temperatur etwas steigen konnte, indem vielleicht durch Bewegung Thromben gelockert und Bakterientoxine aus dem Cavum uteri resorbiert wurden. Heute, wo die meisten Wöchnerinnen schon viel früher, am 3.—5. Tage das Bett verlassen, hat der neunte Tag, wenigstens nach meiner Erfahrung, keinerlei Berechtigung mehr, als „kritisch" zu gelten.

Trotzdem die Mehrzahl der erfahrenen klinischen Geburtshelfer anerkennt, daß Temperatursteigerungen über die Norm im Wochenbett stets auf einen, wenn auch vielleicht ganz vorübergehenden Infektionsprozeß zurückzuführen

---

[1]) v. Winckel, Monatschr. f. Geburtskunde. Bd. 22. 1863. S. 329 ff.
[2]) Knapp in v. Winckels Handb. d. Geburtsh. Bd. II. S. 143.

sind, so wird doch immer noch hie und da versucht, auch anderen Momenten eine Rolle bei solchen Temperatursteigerungen zuzuschieben, von denen hier nur drei genannt seien, weil sie auch im Laienpublikum noch stark gewertet werden. Diese drei Ursachen sind: die Gemütserregungen, die Koprostase und die Vorgänge beim Einschießen der Milch in die Mammae.

Über die Gemütserregungen ist weiter kein Wort zu verlieren; es ist selbstverständlich, daß sie keine wesentlichen Temperatursteigerungen hervorrufen können.

Dagegen wird der Koprostase auch von Ärzten immer noch ab und zu eine temperatursteigernde Wirkung zugeschoben und zwar auf Grund der Überlegung, daß bei längerem Sistieren der Darmentleerung sich toxische Stoffe im Darm entwickelten, welche dann Temperaturerhöhung bewirken sollen. Dem aber widerspricht die Erfahrung gerade bei den Frauen. Unter diesen ist die Koprostase so häufig, daß bei ihnen sehr oft Steigerungen beobachtet werden müßten, wenn obige Theorie zu Recht bestände. Solche Steigerungen werden aber nicht beobachtet und so kann diese Theorie auch für das Wochenbett nicht gelten. Die einzige Möglichkeit, daß eine Koprostase indirekt im Wochenbett zur Temperatursteigerung führen könnte, wäre die, daß die gefüllte Ampulla recti den Lochialabfluß hinderte. Lochienstauung aber führt leicht zur Temperaturerhöhung. Nur in diesem Sinne könnte also der Koprostase eine Einwirkung auf die Temperatur im Wochenbett zugeschrieben werden.

Ebenso verhält es sich mit dem sog. „Milchfieber" der älteren Geburtshelfer. Auch dies muß nach den neueren Erfahrungen durchaus geleugnet werden. Ist eine Temperatursteigerung im Wochenbett auf die Mammae zurückzuführen, so hat eine, wenn auch nur kurzdauernde, mastitische Reizung bestanden, also ein pathologischer Vorgang, der mit der Physiologie des Wochenbettes nichts zu tun hat. Eine physiologische Temperatursteigerung im Wochenbett infolge der Milchbildung gibt es jedenfalls nicht.

Trotzdem werden aber die eben erörterten drei Momente von Hebeammen und von Ärzten dem Laienpublikum gegenüber immer wieder als Fieberursache bezeichnet. Mag dies im einzelnen Falle aus taktischen Gründen zur Vermeidung des ominösen Wortes „Infektion" berechtigt erscheinen, so muß doch daran festgehalten werden, daß diese Begründung von Fieber im Wochenbett wissenschaftlich völlig unhaltbar ist.

Die Herztätigkeit der gesunden Wöchnerin ist regelmäßig und ruhig. Das Herz selbst verändert nach der Geburt seine Lage insofern, als es infolge des Tiefertretens des Zwerchfells aus seiner in der Schwangerschaft mehr horizontalen Lage mit Verlagerung des Spitzenstoßes nach links außerhalb der Mamillarlinie wieder mehr in die senkrechte Lage zurückkehrt. Der Spitzenstoß ist wieder innerhalb der Mamillarlinie zu fühlen und die Herzdämpfung wird wieder schmäler, als sie in der Schwangerschaft war.

Die Pulsfrequenz der gesunden Wöchnerin ist Gegenstand vieler Erörterungen gewesen und man hat lange Zeit einer Behauptung von Blot[1]) folgend von einer physiologischen Pulsverlangsamung im Wochenbett gesprochen. Dieser Begriff zieht sich auch heute noch durch die Mehrzahl der Lehrbücher, obwohl seine Berechtigung bei eingehender Würdigung der Tatsachen recht zweifelhaft erscheint. Nach den Untersuchungen von

---

[1]) Blot, Du rallentissement du pouls dans l'état puerpéral. Arch. génér. de méd. Paris 1864. Série VI. Bd. III.

Heil[1]), Fellner[2]) und Aichel[3]) kann nämlich von einer Verlangsamung des Pulses im Wochenbett nicht gesprochen werden. Eine solche wäre dann vorhanden, wenn die Pulszahl der Wöchnerin immer oder fast immer geringer wäre, als bei der gesunden Schwangeren. Das ist aber nicht der Fall. Der Puls der Wöchnerin ist allerdings oft wenig frequent, zwischen 60 und 75 Schlägen in der Minute, allein diese Zahlen entsprechen auch meist der Pulsfrequenz der Schwangeren. Heil fand, daß 11,45 % Schwangere unter 60, 24,45 % unter 65 und 60,8 % unter 75 Pulsen pro Minute hatten. Wenn nun auch bei den meisten Wöchnerinnen die Pulszahl sich innerhalb dieser Grenzen hält, so kann doch von einer Verlangsamung keine Rede sein, vielmehr bildet die Pulsfrequenz im Wochenbett die geradlinige Fortsetzung der in der Schwangerschaft vorhanden gewesenen, nur unterbrochen durch die Steigerung in der Geburt.

Es gibt allerdings Fälle einer hochgradigen Bradykardie im Wochenbett, bis auf 40 Schläge und darunter in der Minute (Olshausen[4]) u. a.), aber das sind Ausnahmen, welche man nicht als physiologisch hinstellen darf. Jeder Beobachter wird unter einer größeren Zahl von Wöchnerinnen einige mit mehr oder weniger hochgradiger Bradykardie finden. Auf die Gründe hierfür werde ich später noch eingehen.

Daß der Wöchnerinnenpuls im allgemeinen ruhig ist und sich zwischen 60 und 75 Schlägen hält, liegt wohl wesentlich daran, daß es sich doch meist um junge, kräftige Personen handelt, bei denen auch vor und in der Schwangerschaft ein langsamer Puls in der Ruhe die Regel ist. Es gibt genug junge, vollblütige Frauen, bei denen der Puls normalerweise sogar nur zwischen 60—70 Schlägen zählt. Bedenkt man nun noch, daß die Wöchnerin nach der Geburt bei Bettlage sich im allgemeinen einer besonders großen körperlichen und geistigen Ruhe erfreut (sobald sie aufsteht, steigt die Pulszahl meist sofort erheblich), so kann man wohl Fritsch[5]) zustimmen, wenn er sagt: „Man kann nur annehmen, daß sich bei allgemeiner dauernder Körperruhe der Puls verlangsamt, wie das physiologisch (Pulsveränderung beim Stehen und Liegen) und pathologisch (Pulsverlangsamung nach schweren fieberhaften Krankheiten) ebenfalls beobachtet wird."

Im übrigen gibt es genug Fälle, in denen bei sonst ganz gesunden Wöchnerinnen der Puls dauernd erhöht ist, bis 100, ja 110 Schläge pro Minute, ohne daß sich dafür ein einleuchtender Grund finden ließe. Daß äußere Einflüsse selbst ganz geringfügiger Art, wie z. B. Aufrichten, lebhaftes Sprechen, Besuch, plötzliches Aufwachen, Schreck, Freude bei vielen Wöchnerinnen eine Erhöhung der Pulszahl um 20 Schläge pro Minute ohne weiteres bewirken können, ist eine jedem aufmerksamen Beobachter bekannte Tatsache und ein Beweis dafür, wie labil bei der Puerpera die Herzaktion ist.

Man kann zusammenfassend sagen, daß die Pulszahl der gesunden Wöchnerin sich gewöhnlich nicht von der derselben Person in der Schwangerschaft unterscheidet und daß also jede Puerpera ihre individuelle Puls-

---

[1]) Heil, Gibt es eine Pulsverlangsamung im Wochenbett? Arch. f. Gyn. Bd. 56. Hier auch Literatur über die Theorien.

[2]) Fellner, P., Über die physiologische Pulsverlangsamung im Wochenbett. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. XV.

[3]) Aichel, Über die sogenannte physiologische Pulsverlangsamung im Wochenbett. Zentralbl. f. Gyn. 1901. No. 42.

[4]) Olshausen, Über die Pulsverlangsamung im Wochenbett. Zentralbl. f. Gyn. 1881. Nr. 3.

[5]) Fritsch, Über die puerperale Pulsverlangsamung. Arch. f. Gyn. Bd. 8. S. 363 ff.

zahl hat. Daß diese sehr oft nur zwischen 60 und 75 pro Minute beträgt, liegt an der kräftigen Jugend der meisten dieser Personen und an der Ruhe im Wochenbett. Eine „physiologische“ Pulsverlangsamung im Wochenbett gibt es also meines Erachtens nicht. Damit entfällt auch die Notwendigkeit, auf die Hypothesen über deren Ursache hier einzugehen.

Dagegen bedarf die bei einer Minderzahl von Wöchnerinnen auftretende deutliche Bradykardie, d. h. ein Sinken der Pulszahl bis 40 und darunter pro Minute, die ich aber nicht als physiologisch ansehe, einer näheren Erörterung. Eine ausreichende Erklärung für diese Erscheinung hat sich bisher nicht einwandfrei geben lassen. Vielleicht ist noch am ehesten einleuchtend die Annahme, daß das in der Schwangerschaft überlastete und ermüdete Herz sich im Wochenbett spontan durch geringere Tätigkeit erholt (Ermüdungstheorie von Traube), wie nach schweren Infektionskrankheiten (Typhus, Pneumonie z. B.), ja auch oft eine Pulserniedrigung einzutreten pflegt. Hier müssen jedoch noch zwei neuere Arbeiten erwähnt werden, welche versucht haben, auf experimentellem Wege die Bradykardie im Wochenbett zu erklären, die Arbeiten von Lewisohn[1]) und Novak und Jetter[2]). Beide Arbeiten gehen von der Annahme aus, daß es, entgegen der Ansicht von Heil, Aichel und Fellner, doch eine physiologische Pulsverlangsamung im Wochenbett gibt. Lewisohn berichtet aber über seine Zählungen nur sehr summarisch, Novak und Jetter ziehen nur Fälle von Arythmie heran und nahmen ohne weiteres die physiologische Bradykardie als bewiesen an. Daher ist die Beweiskraft der sorgfältigen Zählungen, besonders von Heil und Aichel, nicht erschüttert und man wird nach wie vor die „physiologische“ Bradykardie leugnen, sie vielmehr nur als Ausnahme ansehen dürfen. Trotzdem aber behalten jene Arbeiten ihren Wert zur Erklärung dieses Phänomens. Lewisohn schließt auf Grund von Tierexperimenten, daß die „Ursache der Bradykardie in einem geringeren Blutzufluß zum Herzen nach der Geburt infolge verlangsamten Stoffwechsels“ ist und schließt sich in bezug auf die Zirkulationsverhältnisse im Wochenbett der Annahme von Fritsch[3]) an, daß wegen der Erweiterung des Venennetzes im Bauch nach der Geburt die Blutzufuhr zum Herzen eine stark verringerte ist. Lewisohn führt also die Bradykardie im Puerperium auf rein kardiale Ursachen zurück.

Novak und Jetter haben auf Grund von Sphygmogrammen und genauer klinischer Beobachtung die Annahme konstruiert, daß diejenigen Frauen, bei denen Bradykardie besteht, zu den sogenannten „Vagotonikern“ gehören (Eppinger und Heß[4]). Novak und Jetter lassen die Frage, weshalb der vermehrte Vagustonus nun gerade bei Graviden und Wöchnerinnen auftritt, unerörtert. Aber ihre Theorie hat unstreitig viel Bestechendes für die Erklärung der Bradykardie im Wochenbett, auch wenn man diese als Ausnahme und nicht als Regel betrachtet.

Auch Hamm[5]) schließt sich auf Grund eigener Beobachtungen der

[1]) Lewisohn, Über die Pulsverlangsamung im Wochenbett und ihre Ursache. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 31. S. 415 ff. (Übersicht über die Theorien.)

[2]) Novak und Jetter, Beitrag zur Kenntnis der puerperalen Bradykardie. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 32. S. 531. (Hier auch neuere Literatur.)

[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 8. S. 363 ff.

[4]) Eppinger und Heß, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 67. S. 345. Bd. 68. S. 205 und 231.

[5]) Hamm, Münch. med. Wochenschr. 1910. Nr. 49.

Ansicht von Novak und Jetter insofern an, als er bei Puerperae mit Bradykardie eine erhöhte Erregbarkeit des Vaguszentrums annimmt.

Demnach wären die Frauen, die auch außerhalb von Schwangerschaft und Wochenbett „Vagotoniker" sind, für die Bradykardie im Puerperium durch ihren erhöhten Vagustonus prädisponiert.

Geringe Schwankungen in der Frequenz des sonst ruhigen Pulses zeigen sich auch bei gesunden Wöchnerinnen, ähnlich wie die Temperaturschwankungen an einzelnen Wochenbettstagen, doch muß man mit deren Beurteilung im Einzelfalle noch vorsichtiger sein, als bei der Temperatur, weil ja der Puls sehr labil ist und man daher nur an großen Zahlen eine Gesetzmäßigkeit der feinen Unterschiede erkennen kann. Und deshalb haben diese Feststellungen eigentlich keinen großen Wert, weil sich Fehlerquellen nur sehr schwer vermeiden lassen.

Gewöhnlich oder wenigstens nicht ganz selten treten am dritten und vierten Wochenbettstage leichte Erhöhungen der Pulsfrequenz auf, also an den gleichen Tagen, an denen auch die Temperatur leichte Erhöhungen zeigt (s. o.). Man kann ohne jeden Zwang diese einander parallel laufenden Puls- und Temperaturerhöhungen auf die Vorgänge im Endometrium zurückführen, indem an diesen Tagen gewöhnlich das Aufsteigen der Bakterien in den Uterus zu erfolgen pflegt und also wahrscheinlich oft die Bakterien selbst oder ihre Toxine resorbiert werden. Ebenso erfolgt meist bei dem ersten Aufstehen der Wöchnerin ein vorübergehender Anstieg des Pulses.

Das ruhige und gleichmäßige Verhalten des Pulses ist das wichtigste und sicherste Zeichen für das objektive Wohlergehen einer Wöchnerin und muß deshalb für die Beobachtung durchaus an die Spitze gestellt werden. Jede dauernde Erhöhung der Pulsfrequenz zeigt an, daß irgend etwas in dem Wochenbett nicht in Ordnung ist.

Das Sphygmogramm des Wöchnerinnenpulses soll nach Longe[1]) 4 Typen, 2 dikrote und 2 nicht dikrote zeigen, doch sind diese Angaben wohl kaum jemals exakt nachgeprüft worden. Auch hierbei dürften übrigens individuelle Verhältnisse, Anämie, nervöse Einflüsse, psychische Momente eine große Rolle spielen. Arythmien kommen im Wochenbett, auch bei ganz gesunden Herzen, gar nicht selten vor (Novak und Jetter).

Dem Gefühl nach ist der Wöchnerinnenpuls meist voll, weich und ziemlich leicht unterdrückbar. Dies Verhalten entspricht dem des Blutdruckes. Dieser, der ja während der Schwangerschaft und der Geburt beträchtlich erhöht ist, sinkt im Wochenbett allmählich zur Norm ab. Die in der Gravidität und besonders in der Geburt stark erhöhte Herzarbeit ist gleichfalls im Puerperium wieder geringer (vgl. hierüber die Angaben von Jaschke[2]), der auch die schwierige Methodik solcher Untersuchungen erörtert).

Das Verhalten der einzelnen morphologischen Elemente des Blutes zeigt im Wochenbett ebensowenig hochgradige Veränderungen, wie in der Schwangerschaft. Von allen den vielen Hypothesen früherer Zeit, welche hochgradige Blutveränderungen in der Gravidität und im Wochenbett annahmen (z. B. die früher allgemein anerkannte Hydrämie), ist eigentlich nach neueren Untersuchungen nur die Leukozytose übrig geblieben (vergl. v. Rosthorn[3]). v. Rosthorn hat alle die früheren Hypothesen über Blutveränderungen in der Schwangerschaft als irrig nach-

---

[1]) Longe, Le pouls puerpéral physiol. Thèse de Paris. 1863.
[2]) Jaschke, Arch. f. Gyn. Bd. 94. S. 809 ff.
[3]) v. Rosthorn in v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Bd. I. (Hier ältere Hypothesen und Literatur.)

gewiesen und Dietrich[1]) hat neuerdings auch für das Wochenbett als wesentlichen Blutbefund nur die Leukozytose bestätigen können. Dietrich konstatierte, „daß in der Schwangerschaft eine nicht hochgradige, aber deutliche polymorphkernige, neutrophile Leukozytose bestehe, und zwar bei Erstschwangeren in höherem Grade, als bei Mehrschwangeren". Diese Leukozytose steigt erheblich während der Geburt, was auch von zahlreichen anderen Autoren bestätigt wird, um dann im Wochenbett am zweiten bis dritten Tag die Werte der Schwangerschaft wieder zu erreichen. Erst einige Wochen post partum ist auch die Schwangerschaftsleukozytose wieder ganz verschwunden. Der Laktation schreibt Dietrich, im Gegensatz zu Hofbauer u. a. keinerlei Einfluß auf die Leukozytenzahlen zu.

Die Zahl der Erythrozyten soll nach Winkelmann[2]) in den ersten Tagen des Wochenbettes abnehmen, dagegen am Ende der ersten Woche, ebenso wie auch der Hämoglobingehalt, ihre normale Höhe wieder erreichen. Nach Dietrich[3]) sind in der Gravidität Erythrozyten und Hämoglobin etwas vermehrt, während im Wochenbett beide etwas zurückgehen. Zwischen dem 7. und 21. Wochenbettstage liegen die Werte tiefer, als in der Schwangerschaft. Jedenfalls ist also durch die neueren Untersuchungen (v. Rosthorn, Dietrich, wie v. a.) festgestellt, daß Veränderungen des Blutbildes und der Blutzusammensetzung in Graviditate und Puerperio nur in beschränktem Maße statthaben.

Die Gesamtblutmenge, welche nach den Angaben von Zuntz[4]) bei der Schwangeren nicht unerheblich erhöht ist, soll nach den Untersuchungen desselben Autors im Wochenbett um etwa 21% erniedrigt sein, was durch den Blutverlust während und nach der Geburt leicht zu erklären ist.

Nach Jochmann[5]), Becker und Gräfenberg ist der Antitrypsingehalt des Blutes im Wochenbett stets gesteigert, nach Jochmanns Ansicht wahrscheinlich infolge vermehrter Bildung von Trypsin in den Lochien und im Kolostrum.

Der Zuckergehalt des Blutes, der in der Geburt nach den Angaben Benthins[6]) infolge der erhöhten Muskeltätigkeit erheblich steigt, sinkt im Wochenbett bald wieder auf seinen normalen Wert herab.

Die Gerinnbarkeit des Blutes fanden Neu[7]) und Kreis gegenüber der Schwangerschaft und Geburt nicht herabgesetzt; auch größere Blutverluste bei der Geburt änderten hieran nichts.

Ungleich wichtiger, als diese grobmorphologischen und chemischen Veränderungen scheinen andere Vorgänge im Blut der schwangeren Wöchnerinnen zu sein, welche nur auf sehr verfeinertem Wege durch biologische Reaktionen nachgewiesen werden können. Während für pathologische Fälle, z. B. für die Eklampsie, schon eine übergroße Zahl von Einzeluntersuchungen dieser Art vorliegt, mit teilweise ganz diametral entgegengesetzten Resultaten, ist man diesen Problemen bei normalen Schwangeren und Wöchnerinnen erst neuerdings näher getreten. Hier sind vor allen anderen die wichtigen

[1]) Dietrich, Studien über Blutveränderungen bei Schwangeren, Gebärenden und Wöchnerinnen. Arch. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 54. S. 383 ff. Hier auch die neuere Literatur.

[2]) Winkelmann, Hämoglobinbestimmungen bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Inaug.-Diss. Heidelberg 1888.

[3]) l. c. Arch. f. Gyn. Bd. 94. S. 383 ff.

[4]) Zuntz, Zentralbl. f. Gyn. 1911. Nr. 39.

[5]) Arch. f. Gyn. Bd. 89.

[6]) Zeitschr. f. Gyn. Bd. 69. H. 1.

[7]) Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 46.

Untersuchungen Abderhaldens zu nennen. Abderhalden[1]) wies nach, daß schon im frühesten Beginn der Gravidität im Blut der Mutter fermentative Stoffe enthalten sind, welche normales Plazentareiweiß abzubauen imstande sind. Diese Stoffe sind während der ganzen Gravidität nachweisbar und verlieren sich im Wochenbett erst nach etwa 10 Tagen allmählich. Es ist hierdurch der Nachweis erbracht, daß, ebenso wie die gröberen morphologischen auch die feineren chemischen Veränderungen des Blutes im Wochenbett verhältnismäßig sehr bald wieder normalen Verhältnissen Platz machen, womit auch die subjektiven und objektiven sonstigen Wochenbettsbefunde in vollem Einklang stehen. Die Forschungen über diese feineren Verhältnisse in Schwangerschaft und Wochenbett stehen z. Z., wenigstens was das Blut angeht, noch in ihren Anfängen und auch Abderhalden findet vielen Widerspruch. Dagegen sind sie für die Milchsekretion schon viel weiter gediehen (vgl. dieses Kapitel).

III. Die Atmung.

Die Atmung der gesunden Wöchnerin ist meist ruhig, entsprechend dem ruhigen Puls bei der Bettruhe und der allgemeinen körperlichen und geistigen Ruhe; die Atmungsfrequenz zeigt keinerlei Unterschied gegenüber dem gewöhnlichen Zustand. Auch das Überwiegen der kostalen gegenüber der abdominalen Respiration entspricht nur den bei der Frau normalen Verhältnissen.

Über die Lungenkapazität im Wochenbett liegen nur ältere Angaben vor. Küchenmeister[2]), Fabius[3]) und Wintrich[4]) fanden bei spirometrischen Untersuchungen die vitale Lungenkapazität im Wochenbett nicht größer als in der Schwangerschaft. Dohrn[5]) dagegen fand, daß in 60 % der Fälle die Lungenkapazität im Wochenbett größer (um durchschnittlich 338 ccm), in 14 % gleich und in 26 % kleiner (um durchschnittlich 221 ccm) war. Bei Erstgebärenden war die Kapazität in 53 %, bei Mehrgebärenden in 64 % der Fälle größer, was Dohrn auf die geringere Muskelkraft der I-parae (wegen vermehrter Geburtsarbeit) gegenüber den Pluriparae bezieht. Da aber Dohrn seine Untersuchungen am 12.—14. Wochenbetts tage anstellte, dürfte diese Begründung kaum stichhaltig sein. Vejos[6]) kam zu etwas anderen Resultaten. Er fand in 52 % Gleichbleiben, in 34 % Zunahme und in 14 % Abnahme der vitalen Kapazität im Wochenbett. Auch bei ihm überragen in bezug auf die Zunahme die Pluriparae. Die relativ häufige Zunahme der vitalen Lungenkapazität im Wochenbett dürfte sich wohl unschwer aus der freieren Exkursionsfähigkeit des Zwerchfells und des Thorax gegenüber der Schwangerschaft erklären lassen.

Über die Form des Thorax hat ebenfalls Dohrn[7]) Untersuchungen angestellt. Er fand bei Messungen mit dem Kyrtometer, daß in der Schwangerschaft die Thoraxbasis breiter und flacher, im Wochenbett dagegen schmaler

[1]) Münch. med. Wochenschr. 1912: Nr. 21, 24, 36. 1913: Nr. 8, 9. Vgl. auch Verhandlungen des XV. Gyn.-Kongr. Halle. 1913.

[2]) Küchenmeister, Prager Vierteljahrsschrift. 1849. Bd. 22.

[3]) Fabius, De Spirometro eiusque usu. Amsterdam 1853.

[4]) Wintrich, Virchows Handbuch. Bd. V. Abt. I. Zitiert nach Dohrn[5]).

[5]) Dohrn, Zur Kenntnis des Einflusses von Schwangerschaft und Wochenbett auf die vitale Kapazität der Lunge. Monatsschr. f. Geburtskunde. Bd. 28. 1866.

[6]) Vejos, Mitteilungen über den Puls und die vitale Lungenkapazität bei Schwangeren, Kreißenden und Wöchnerinnen. Volkmanns Sammlung klin. Vortr. Nr. 269. 1886.

[7]) Dohrn, Die Form der Thoraxbasis bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Monatsschr. f. Geburtskunde. Bd. 24. 1864.

und tiefer ist, was er durch die Empordrängung des Zwerchfells durch den hochschwangeren Uterus und das Herabsinken im Wochenbett erklärt.

Weitere Untersuchungen sind über die Veränderungen des Thorax, vor allem aber auch über die In- und Exspirationsluft im Wochenbett anscheinend nicht angestellt worden.

IV. Die Haut.

Die Haut der Wöchnerin zeigt wohl meist eine gesteigerte Tätigkeit, und allgemein bekannt ist die Neigung der Puerperae zu Schweißausbrüchen, welche namentlich in der warmen Jahreszeit und in überheizten Räumen oft recht störend sein können und die Wöchnerin jede einigermaßen wärmere Bedeckung als unangenehm empfinden lassen. Das bald nach der Geburt auch schon durch den Blutverlust stark gesteigerte Durstgefühl zwingt zu reichlicher Flüssigkeitsaufnahme, diese steigert ihrerseits wieder die Schweißabsonderung und diese das Durstgefühl, so daß bald ein Circulus vitiosus entsteht. Die Schweißabsonderung ist im Beginn des Wochenbettes am stärksten und nimmt namentlich bei Stillenden später rasch wieder ab. Es ist natürlich, daß dicke Personen und solche mit leichter erregbaren Vasomotoren ganz individuell zur stärkeren Schweißabsonderung auch im Wochenbett neigen.

V. Muskulatur und Nervensystem.

Über das Verhalten der Muskulatur der Wöchnerin liegen spezielle Untersuchungen bisher nicht vor und dürften auch wohl kaum zu besonders wichtigen Ergebnissen führen.

Die Körpermuskulatur wird durch eine lange und angestrengte Geburtsarbeit, besonders also bei Erstgebärenden, meist stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Folgen hiervon zeigen sich im Wochenbett zunächst in einer erheblichen Müdigkeit oder auch in dem bekannten Gefühl der „Zerschlagenheit". Manche Frauen vergleichen dies Gefühl direkt mit dem Zustand, wie er nach einer anderweitigen größeren Körperanstrengung, Bergtour oder dergl. aufzutreten pflegt, und bei schwächlichen Personen setzt sich dies Ermüdungsgefühl oft noch bis weit ins Wochenbett hinein fort, um sich besonders beim ersten Aufstehen unliebsam bemerkbar zu machen. Doch hat dieser Zustand naturgemäß keine weitere Bedeutung und schwindet bald von selbst, was durch frühes Aufstehen und frühe aktive und passive Bewegung (Massage, Arm- und Beinübungen, Atemübungen) wesentlich gefördert werden kann. Es ist übrigens bemerkenswert, daß Personen, die an schwere körperliche Arbeit gewöhnt sind, dies Muskelermüdungsgefühl fast gar nicht kennen, während schwächliche Frauen sehr darunter leiden. Prophylaktisch ist auch hier Sport in jeder Form zu empfehlen.

Dem Nervensystem der Wöchnerin hat man vielfach (Kehrer) eine sogenannte „reizbare Schwäche" zugeschrieben, doch ist dies ein recht vager Begriff, über den exakte neurologische Untersuchungen durchaus fehlen und der sicher recht häufig, besonders bei gesunden, kräftigen jungen Müttern vermißt wird. Es verhält sich hiermit ebenso, wie auch sonst in Fällen, in denen an den menschlichen Organismus erhöhte Anforderungen gestellt werden: die gesunde Frau überwindet die Geburt mit ihren Begleitumständen glatt, die schon vorher neurasthenische wird durch die vermehrten Anforderungen aus dem Gleichgewicht gebracht und dies äußert sich in allerlei Zufällen, Wehleidigkeit, Neigung zu Tränen usw. Daß aber das Puerperium an und

für sich eine besondere, nur ihm eigene Art der Schwächung des Nervensystems hervorbringen sollte, ist durch nichts bewiesen und durchaus unwahrscheinlich.

VI. Verhalten von Blase und Darm.

Die in der Nähe des Genitalapparates liegenden Exkretionsorgane, Blase und Darm, werden auch durch das normale Wochenbett in ganz hervorragendem Maße in ihren Funktionen beeinflußt, so daß deren Verhalten hier eingehender erörtert werden muß.

Die Blase ist in der letzten Zeit der Schwangerschaft in ihrer Ausdehnungsfähigkeit stark beeinträchtigt. Sie wird einmal von dem hochgestiegenen Uterus mit ihrem Fundusteil stark nach oben gezogen, dann aber auch durch den sich nach vorn neigenden Uterus stark in ihrer Tiefenausdehnung behindert, so daß eine auch nur etwas erheblichere Füllung nicht vertragen wird und häufiger Harndrang die Folge ist (vgl. Zangemeister[1])).

Mit der Beendigung der Geburt ändern sich diese Verhältnisse mit einem Schlage vollständig. Der Blasenfundus rückt wieder abwärts an seine normale Stelle und einer Ausdehnung der Blase in der Tiefenrichtung steht nichts mehr im Wege. So fehlt der in der Schwangerschaft so häufige Urindrang im Wochenbett nicht selten ganz oder ist wenigstens stark vermindert.

Nach Knapp[2]) soll sogar die erste spontane Harnentleerung der Wöchnerin in etwa der Hälfte der Fälle erst 12 Stunden p. partum erfolgen, ja manchmal sogar erst 25—36 Stunden nachher. Letzteres Verhalten ist aber, wenn es vorkommt, eher als pathologisch zu betrachten.

In sehr vielen Fällen besteht bei den Wöchnerinnen auch beim besten Willen ein Unvermögen, die Blase zu entleeren. Dies kommt nicht selten daher, daß die Frauen überhaupt in Rückenlage nicht Urin lassen können; sobald man sie aufrichtet und so aufs Becken setzt, erfolgt die Entleerung sofort oder nach einiger Bemühung. Bei anderen Frauen besteht ein mechanisches Hindernis, indem die Urethralmündung durch das Geburtstrauma gequetscht und zugeschwollen ist, manchmal machen kleine Verletzungen an der Harnröhrenmündung das Urinieren so schmerzhaft, daß die Frauen es instinktiv unterdrücken.

Indessen gehören alle diese Ursachen der Unmöglichkeit, Urin zu entleeren, zu den selteneren. Weitaus am häufigsten beruht dies Unvermögen auf einer Schwäche oder gar Lähmung der Blasenmuskulatur infolge von deren starker Ausziehung in der Schwangerschaft. Diese Überdehnung kann so hochgradig sein, daß die Frauen auch bei stark gefüllter Blase nicht den sonst so lästigen Urindrang verspüren, sondern eine Füllung bis zu einem Liter und mehr anscheinend beschwerdelos ertragen. Tritt schließlich doch Harndrang ein, oder fordert man die Frauen auf, die Blase zu entleeren, so ist dies nicht selten unmöglich und man muß zur manuellen Expression oder zum Katheter greifen. Manche Frauen entleeren schließlich auch Urin, aber nur einen Teil des in der Blase enthaltenen, so daß diese rasch von neuem überdehnt wird. Es kann hierbei zu einer so starken Überfüllung kommen, daß das Symptom der Ischuria paradoxa auftritt, wenn der Zustand unbemerkt bleibt. Dies kann um so leichter dann passieren, wenn die Frau behauptet, sie könne Urin lassen, dies aber nur zum Teil vermag, während der größere Rest des Urins retiniert wird. Bei mangelhafter Kontrolle wird ein

[1]) Verhandl. des XV. Gyn.-Kongr. Halle 1913.
[2]) v. Winckels Handbuch der Geburtsh. Bd. II. S. 151.

solcher Zustand sich unbemerkt einschleichen können. Kontrolliert man aber, wie man soll, regelmäßig die Unterbauchgegend der Wöchnerin, so wird man die fast bis zum Nabel reichende prall gefüllte Blase finden.

Ein socher Zustand ist indessen für die Wöchnerin äußerst schädlich. Abgesehen davon, daß die dauernd überfüllte Blase leicht der Zystitis ausgesetzt ist, beeinflußt sie auch die Rückbildung des Uterus in der ungünstigsten Weise. Bei stark gefüllter Blase steigt der Fundus uteri durch Elevation in die Höhe, oft bis weit über den Nabel, und auch sein Kontraktionszustand vermindert sich sehr, er bleibt weicher, es kommt zu Subinvolution, eventuell zu Lochialstauung mit allen ihren üblen Folgen. Daß man sich über den wahren Stand der Rückbildung des Uterus nur nach entleerter Blase (und Darm) ein richtiges Bild machen kann, ist oben schon erwähnt (vgl. S. 450).

Die Dauer dieser Blasenschwäche ist verschieden. Manchmal wird sie schon durch eine einmalige Expression mit der Hand von außen her endgültig beseitigt, manchmal durch einmaligen Katheterismus oder durch Auflegen warmer Kompressen, Aufrichten im Bett oder Setzen auf einen Nachtstuhl. Manchmal aber dauert sie auch mehrere Tage lang an und weicht in hartnäckigen Fällen erst beim Aufstehen der Wöchnerin. Hier kann das heute vielfach empfohlene Frühaufstehen der Puerperae jedenfalls sehr günstig wirken. Ist die Ischurie allein durch mechanische Behinderung, Schwellung oder Knickung der Urethra bedingt, so weicht sie nach spontanem Zurückgehen der genannten Störungen.

Manchmal tritt auch bei sonst normalen Wöchnerinnen das Gegenteil von Harnverhaltung ein, nämlich das Unvermögen, den Urin zurückzuhalten. Diese Erscheinung ist auf eine Lähmung des Sphincter urethrae zurückzuführen, wie sie nach starker Dehnung der Weichteile, besonders auch bei Scheidenprolaps nicht selten eintritt. Manchmal geht aller Urin spontan ab, manchmal entleert er sich nur bei Anstrengung der Bauchpresse (Lachen, Husten, Niesen etc.). Auch dieser Zustand pflegt mit fortschreitender Involution der Genitalien bald zu verschwinden. Bleibt er längere Zeit bestehen, so ist zunächst festzustellen, ob nicht etwa eine Fistel vorliegt. Ist dies nicht der Fall, so genügt meist eine mehrmalige Behandlung mit dem faradischen Strom, um den Schließmuskel wieder zur Funktion zu bringen.

Ebenso wie die Entleerung der Blase ist auch die des Darmes im sonst normalen Wochenbett nicht selten stark behindert, vor allem infolge der hochgradigen Erschlaffung der Bauchmuskulatur, welche eine stärkere Anstrengung der Bauchpresse meist ausschließt. Auch hier werden aber durch gemischte Kost, energische Wickelung des Leibes, Wechselduschen, sowie durch Klistiere oder nötigenfalls Rizinusöl bald wieder normale Verhältnisse Platz greifen.

Die Verdauungstätigkeit der gesunden Wöchnerin soll, abgesehen von der oben schon erörterten Erschwerung des eigentlichen Defäkationsaktes infolge der Erschlaffung der Bauchdecken und der Bettruhe und mangelnden Körperbewegung, eine normale sein. Es ist auch heute noch notwendig, hierauf ganz besonders hinzuweisen, weil gerade über diesen Punkt bei manchen der älteren Geburtshelfer geradezu mystische Vorstellungen herrschten. Sollte doch die trägere Entleerung des Darmes und die längere Retention der verdauten Kotmassen im Wochenbett auch an Fiebersteigerungen die Schuld tragen, ganz analog dem sogenannten „Milchfieber". So findet sich noch bei Knapp[1]) die Bemerkung, daß der Magendarmtraktus der Wöchnerin sich im Zustand der „Depression" befinde und

[1]) v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Bd. II. S. 149.

auf eine leichte Indigestion durch erhebliche Temperatursteigerungen reagiere. Manche ältere Autoren nehmen an, daß bei Koprostase eine erhöhte Darmfäulnis einträte und hierdurch Fieber bedingt werde (Neumann)[1]). Das ist sicher nicht richtig. Bei der gesunden Wöchnerin ist zwar während und meist auch in den ersten Stunden nach der Geburt das Nahrungsbedürfnis gering, macht aber nach der ersten Ruhepause und besonders nach einem erquickenden Schlaf einem regen Hungergefühl Platz, das früher allerdings mit den „Wassersuppen" die in den ersten Tagen fast ausschließlich gereicht wurden, nur sehr unvollkommen befriedigt wurde und daher wohl zu der Annahme einer „Depression" der Verdauungstätigkeit führen konnte. In der Tat verträgt aber der Magen der gesunden Wöchnerin, besonders der aus den arbeitenden Klassen, ganz vorzüglich die gewöhnliche Hausmannskost und sogar die grobe Kost der Universitätskliniken wird meist mit ausgezeichnetem Appetit genossen. Ja, es tritt sogar, sobald das Stillgeschäft in Gang kommt, oft ein kaum zu stillender Hunger bei der Wöchnerin ein.

Gesunde Wöchnerinnen neigen nach meiner Erfahrung sogar sehr wenig zu Darmkatarrhen und solche werden daher auf den Wochenzimmern der Kliniken nur recht selten beobachtet. Die aus den schon erwähnten Gründen häufigere Obstipation kann leicht durch geeignete diätetische Maßnahmen bekämpft werden und macht kaum Erscheinungen. Daß bei vermehrter Darmfäulnis durch Resorption von Fäulnistoxinen einmal eine Temperaturerhöhung von wenigen zehntel Grad vorkommen kann, mag zugegeben werden. Es muß aber ebenso auf das Bestimmteste abgelehnt werden, daß hierdurch Fieber erzeugt werden könne. Wo dies behauptet wird, handelt es sich, wie beim „Milchfieber", fast stets um eine, wenn auch leichte, genitale Infektion und die Beschuldigung der Obstipation als Fieberquelle ist nur eine Selbsttäuschung. Sonst müßte bei den so häufig an chronischer Obstipation leidenden Frauen auch oft Fieber beobachtet werden, und das ist nicht der Fall. Indirekt, und das erwähnt allerdings auch Knapp an der erwähnten Stelle in v. Winckels Handbuch, kann ein von Kotmassen erfülltes Rektum schließlich einmal dadurch wirklich Fieber hervorrufen, daß es bei Elevation des Uterus die Cervix komprimiert und Lochialstauung erzeugt, welche ja fast immer zu Fieber führt. Dies ist aber in solchen Fällen nicht an die Obstipation als Ursache gebunden, sondern kann durch jedes andere mechanische Moment erzeugt sein. Die puerperale Obstipation pflegt übrigens, wenn der Bauch der Wöchnerin durch straffe Wickelung eine gute Stütze erhält und wenn nach dem Aufstehen wieder körperliche Bewegung einsetzt, meist bald wieder normaler Stuhlentleerung Platz zu machen.

Das Durstgefühl, das oft schon während der Geburt infolge der großen Muskelanstrengung stark vermehrt war, ist auch im Wochenbett sehr rege und steigert sich namentlich nach stärkeren Blutverlusten, bei hoher Außentemperatur, sowie infolge der starken Schweißsekretionen zu sehr hohen Graden. Wenn nun auch hierin in den späteren Tagen des Wochenbetts eine Verminderung eintritt, so bleibt das Flüssigkeitsbedürfnis doch, vor allem auch unter dem Einfluß des Stillens, stets vermehrt.

[1]) Neumann, Über Schwefelsäureausscheidung und Darmfäulnis bei Wöchnerinnen. Archiv f. Gyn. Bd. 52. S. 441 ff.

VII. Körpergewicht und Stoffwechsel.

Das Körpergewicht der gesunden Wöchnerin soll nach älteren Untersuchungen in den ersten Tagen des Wochenbettes nicht unerheblich abnehmen und zwar bei Stillenden mehr, als bei Nichtstillenden. Allein es muß von vornherein darauf hingewiesen werden, daß eine größere Anzahl der einschlägigen Untersuchungen zu einer Zeit erfolgt ist, als es noch allgemein üblich war, die Nahrungsaufnahme in der ersten Zeit des Wochenbettes stark einzuschränken, während dagegen diejenigen Untersucher, welche ihre Wöchnerinnen nach heutigen Begriffen ausreichend ernährten, nur recht geringe Gewichtsverluste beobachteten. Die Ursache der Gewichtsabnahme ist wohl wesentlich in vermehrtem Wasserverlust durch Lochien, Milch, Schweiß zu suchen.

Heil[1]) berechnet einen Durchschnittsgewichtsverlust von 2,3 kg für eine Wöchnerin von 55 kg Gewicht, während frühere Beobachter wesentlich höhere Verluste berichten, z. B. Baumm 3,6 kg, die aber durch eine weniger reichliche Ernährung unschwer zu erklären sind. Überhaupt fehlen solche Untersuchungen, welche bei wirklich genauer Feststellung der täglichen Kalorienzufuhr angestellt sind, bisher fast völlig und es können daher auch die erwähnten Unterschiede in den Beobachtungsresultaten nur einen approximativen Wert beanspruchen (vgl. Zacharjewski[2])).

Bei Heils Untersuchungen fiel das Mindestgewicht der Wöchnerin in 59 % der Fälle auf den 6.—8. Tag, von da an erfolgte fast immer wieder eine Zunahme. Dabei haben aber die Versuchspersonen an den ersten drei Wochenbettstagen eine wesentlich herabgesetzte Kost erhalten, erst vom 4. Tage an wurde volle Kost gereicht, so daß schon hierdurch der Gewichtsverlust zum Teil erklärt wird. Trotzdem haben 4 % dieser Wöchnerinnen von Anfang an zugenommen. Heil sagt dann auch selbst, daß durch eine vom ersten Wochenbettstage an reichliche Ernährung, wie sie heute wohl an allen Frauenkliniken gegeben wird, sich die Gewichtsabnahme wesentlich einschränken, in vielen Fällen sogar völlig vermeiden läßt. Nach Blau[3]) nehmen bei einer reichlichen gemischten Kost die Wöchnerinnen am wenigsten ab, demnächst steht eine reichliche Eiweißkost. Absolut schwere, kräftige Frauen nehmen auch absolut mehr ab, ganz analog den Kindern mit hohem Geburtsgewicht. Nur sehr selten wird bei ganz gesunden Wöchnerinnen eine dauernde Gewichtsabnahme beobachtet (Heil). In der Regel wird, wenn eine solche vorliegt, der Verdacht auf irgend eine erhebliche Störung im Stoffwechsel gerechtfertigt und in dieser Hinsicht weiter nachzuforschen sein.

Heil berichtet außerdem auch noch über eine sekundäre Gewichtsabnahme gegen Ende der zweiten Wochenbettswoche, die er auf die erhöhten Anstrengungen nach dem Aufstehen zurückführt. Neuere Untersuchungen hierüber fehlen gleichfalls. Es dürfte wohl bei der heute herrschenden Sitte des Frühaufstehens diese sekundäre Gewichtsabnahme fast ganz wegfallen. Vgl. auch die Arbeit von Zacharjewski (s. u.)

Jedenfalls geht auch aus den Untersuchungen über das Gewicht der Wöchnerinnen hervor, daß von Anfang an eine kräftige gemischte Ernährung am rationellsten für die junge Mutter ist und daß eine Gewichts-

[1]) Heil, Untersuchungen über die Körpergewichtsverhältnisse normaler Wöchnerinnen. Arch. f. Gyn. Bd. 51. S. 18 ff. Hier auch ältere Literatur.

[2]) Zeitschr. f. Biologie. Bd. 30.

[3]) Blau, Orvosi hetilap. 1894. Nr. 4—7. Ref. Zentralbl. f. Gyn. 1894. Nr. 32.

abnahme im Wochenbett nur in sehr bedingtem Sinne als physiologisch angesehen werden kann. Sie läßt sich durch reichliche Ernährung oft ganz vermeiden, stets aber auf ein geringes Maß beschränken.

Untersuchungen über den Stoffwechsel der Wöchnerin haben naturgemäß seit langer Zeit schon die Geburtshelfer interessiert, trotzdem aber existieren merkwürdigerweise bis heute noch keine Untersuchungen an menschlichen Wöchnerinnen, welche eine genaue Bilanz des Körperhaushaltes unter Berücksichtigung aller Faktoren aufgestellt hätten. Es mag das zum größten Teil wohl an der Schwierigkeit liegen, alle die vielen Ex- und Sekretionsprodukte einer Wöchnerin, den Blut-, Lochial-, Schweiß- und Milchverlust im Einzelfall exakt zu bestimmen.

Von älteren Arbeiten auf diesem Gebiete sind auch wegen der damals noch mangelhaften chemischen Methoden keine richtigen Ergebnisse zu erwarten gewesen. v. Winckel[1]) hat derartige Untersuchungen zuerst gemacht und angeregt, später arbeitete Kleinwächter[2]) über dieses Thema später dann Klemmer[3]) und Grammatikati[4]), um nur die hauptsächlichsten zu nennen. Alle diese Untersuchungen aber leiden daran, daß meist nur einer oder einige der in Betracht kommenden Faktoren, z. B. der Stickstoff im Harn und Kot, berücksichtigt ist.

Die ausführlichste Arbeit und diejenige, welche wenigstens soweit wie möglich den Gesamtstoffwechsel der Wöchnerin berücksichtigt, ist die von Zacharjewski[5]). Dieser hat zum erstenmal, indem er den Stickstoffwechsel untersuchte, sowohl die Einnahme durch Nahrungsmittel, als auch die Ausgabe in Harn, Kot, Milch, Lochien genau beobachtet und untersucht, während In- und Expirationsluft, sowie Schweißsekretion unberücksichtigt bleiben mußten. Da aber späterhin keine genaueren Untersuchungen über den Gesamtstoffwechsel vorliegen, müssen Zacharjewskis Resultate zur Zeit noch als die maßgebenden angesehen werden, wenn auch über einzelne Sekrete, vor allem die Milch und den Harn, später noch zahllose spezielle Untersuchungen angestellt worden sind.

Auf Grund seiner sehr eingehenden Untersuchungen über die Stickstoff-Ein- und Ausfuhr kommt Zacharjewski zu dem Resultat, daß bei der gesunden Wöchnerin im allgemeinen in den ersten vier bis fünf Tagen des Wochenbettes die Stickstoffausfuhr die Einfuhr übertrifft, wobei eine bestimmte, für alle Fälle gültige Zufuhr nicht festzustellen ist, diese vielmehr von individuellen Schwankungen abhängt. Am 5. Tage stellt sich im Durchschnitt das Stickstoffgleichgewicht her, danach findet ein vermehrter Ansatz statt; am 10. Tage etwa tritt wieder Gleichgewicht ein. Je geringer der Stickstoffverlust, desto geringer auch der gesamte Körpergewichtsverlust und umgekehrt, je größer der Stickstoffverlust, desto größer die Körpergewichtsabnahme.

---

[1]) v. Winckel, Studien über den Stoffwechsel bei der Geburt und im Wochenbett etc. Rostock 1865.

[2]) Kleinwächter, Über den Stoffwechsel und die Diät im Wochenbett. Vierteljahrsschr. f. prakt. Heilkunde. 1874. Bd. 3. — Derselbe, Das Verhalten des Harns im Verlauf des normalen Wochenbettes. Arch. f. Gyn. Bd. 7. S. 370 ff.

[3]) Klemmer, Untersuchungen über den Stoffwechsel der Wöcherinnen und die zweckmäßigste Diät derselben. Berichte und Studien aus dem Entbindungsinstitut in Dresden. Bd. 2. 1876.

[4]) Grammatikati, Über die Schwankungen der Stickstoffbestimmungen des Harns in den ersten Tagen des Wochenbettes. Zentralbl. f. Gyn. 1884. Nr. 23.

[5]) Zacharjewski, Über den Stickstoffwechsel während der letzten Tage der Schwangerschaft und der ersten Tage des Wochenbettes. Zeitschr. f. Biologie. Bd. 30. S. 368 ff. 1894. Hier auch Literatur vor 1894, kritisch gesichtet.

Die Hauptausscheidung des Stickstoffs findet durch den Harn statt, 33—100 %, weniger durch die Lochien, 6—60 %, noch weniger durch die Milch, 8—9 % des gesamten ausgeschiedenen Stickstoffs. Die Ausscheidung durch den Schweiß ist nicht berücksichtigt, soll aber nach Zacharjewski auch nur sehr wenig in Betracht kommen. Im einzelnen bestehen hierin sehr erhebliche individuelle, in ihren Ursachen bisher nicht aufgeklärte Unterschiede.

Die Kost der Wöchnerinnen Zacharjewskis war eine gemischte, bestehend aus Brot, Fleisch, Milch und Tee (Rußland). Gegenüber den Stickstoffbestimmungen Zacharjewskis macht Schrader[1]) den Einwand, daß sie nach der ungenauen Methode Liebigs gemacht seien und daher keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit machen dürften. Doch sind seine Gesamtresultate von denen Zacharjewskis nicht wesentlich verschieden. Auch nach Schrader findet im späteren Wochenbett eine nicht unerhebliche Stickstoffaufspeicherung im Organismus der Puerpera statt.

Wie schon erwähnt, hat ganz besonders die Quantität und Qualität der Urinentleerung der Wöchnerin eine sehr ausgiebige Bearbeitung von einer größeren Reihe von Untersuchern erfahren.

Die Urinmenge soll nach den übereinstimmenden Angaben einer Reihe von Autoren im Wochenbett im großen und ganzen vermehrt sein. Zum Vergleich wird hier die Angabe von Landois gewählt, nach welchem die gesunde Frau normaliter etwa 600—1200 ccm Urin in 24 Stunden entleert. In der Schwangerschaft ist diese Menge stark erhöht, um während der Geburt erheblich zu sinken (nach Zangemeister [2])[3]) auf 600, ja gelegentlich auf 100 ccm, auf 24 Stunden berechnet).

Im Wochenbett tritt dann eine ziemlich stark vermehrte Harnsekretion ein, und zwar nach einer Durchschnittsberechnung Zangemeisters[4]) auf 1628 ccm in 24 Stunden. Diese Urinvermehrung bleibt auch in wechselnder Höhe während der Beobachtung im Wochenbett (meist 8—10 Tage bei den einzelnen Untersuchern) bestehen. Zangemeister führt a. a. O. die Zahlen von Grammatikati[5]), Jägeroos[6]), Kehrer[7]), Kleinwächter[8]), Neumann[9]), Schrader[10]), Wakulenko[11]), v. Winckel[12]), Zacharjewski[13]) und Zangemeister[14]) in einer Tabelle an. Aus dieser geht hervor, daß die Angaben über die durchschnittliche 24stündige Urinmenge bei den einzelnen Autoren zwischen 2648 (Schrader) und 1013 (Zacharjewski bei I-paris) schwanken, ein ganz gewaltiger Unterschied, der sich nicht ohne weiteres begreifen läßt. Bedenkt man aber, daß alle diese Untersuchungen angestellt sind, ohne daß eine genaue Angabe der aufgenommenen Flüssig-

---

[1]) Arch. f. Gyn. Bd. 60. S. 534 ff.

[2]) Zangemeister, Untersuchungen über Blutbeschaffenheit und Harnsekretion bei Eklampsie. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 50. S. 385 ff.

[3]) Derselbe, Beziehungen der Harnorgane zu Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett. Refer. f. d. XV. Gyn.-Kongreß in Halle. 1913.

[4]) Zangemeister, Refer. f. d. XV. Gyn.-Kongreß in Halle. 1913.

[5]) Grammatikati, Zentralbl. f. Gyn. 1884. Nr. 13.

[6]) Jägeroos, Arch. f. Gyn. Bd. 94.

[7]) Kehrer, Handb. d. Geb. von P. Müller. Bd. I. S. 565 ff.

[8]) Kleinwächter, Arch. f. Gyn. Bd. 9.

[9]) Neumann, Arch. f. Gyn. Bd. 52.

[10]) Schrader, Arch. f. Gyn. Bd. 60.

[11]) Wakulenko. Arch. f. Gyn. Bd. 98.

[12]) v. Winckel, Studien über den Stoffwechsel in Geburt und Wochenbett. Rostock 1865.

[13]) Zacharjewski, Zeitschr. f. Biologie. Bd. 30.

[14]) Zangemeister, Zeitschr. f. Gyn. Bd. 50.

keitsmenge und ihrer Qualität gmacht wird, so muß man annehmen, daß hierin der Grund für diese auffallenden, über 150 % betragenden Unterschiede bei den einzelnen Autoren beruht. Die einzige Ausnahme hiervon machen die Untersuchungen Zacharjewskis, bei dem alle Speisen und Getränke genau nach Maß und Gewicht gereicht wurden. Und gerade er gibt für I-parae 1013, für Pluriparae 1512, im Gesamtdurchschnitt aber 1365 ccm Urin für 24 Stunden an, eine Zahl, die die Norm gesunder Franen (900—1200 ccm, Landois) nur wenig übersteigt, für I-parae sogar innerhalb dieser liegt. Keinesfalls kann die Erhöhung der Durchschnittsmenge des Wöchnerinnenharns sehr erheblich sein. Mengen von 2190 (v. Winckel) und 2648 (Schrader) sind ganz sicher nicht normal und können nur durch übermäßige Flüssigkeitszufuhr erklärt werden, welche ja bei dem vermehrten Durstgefühl der Wöchnerin leicht erklärlich ist. (Schraders Wöchnerinnen erhielten z. B. neben genau abgemessenen Mengen fester Nahrung „Wasser nach Belieben", und v. Winckels Wöchnerinnen erhielten gleichfalls sehr viel Flüssigkeit.

Immerhin aber wird man bei der in Zangemeisters Tabelle zusammengenommenen großen Zahl von Einzelbeobachtungen eine mäßige Erhöhung der Durchschnittsharnmenge bei der normalen Wöchnerin annehmen müssen, wobei allerdings individuelle Verhältnisse und Flüssigkeitsaufnahme eine sehr erhebliche Rolle spielen. Hierauf weist übrigens auch Zangemeister[1]) mit Recht hin.

Das spezifische Gewicht des Wöchnerinnenharns ist meist etwas erhöht und beträgt etwa 1015—1020 (Jägerroos, Trantenroth, Zacharjewski u. a.) Dabei ist aber zu bemerken, daß im Wöchnerinnenharn meist Milchzucker vorhanden ist (s. u.).

Über die chemische Zusammensetzung des Wöchnerinnenharns besitzen wir eine größere Zahl von Untersuchungen, welche zwar vielfach Fragen der Pathologie behandeln, aber dabei natürlich auch auf die physiologischen Verhältnisse genauer eingehen müssen.

Die Angaben über die chemischen Hauptbestandteile des Wöchnerinnenharns leiden ferner dadurch an einer gewissen Unsicherheit für ihre Beurteilung, daß sie zum Teil zu einer Zeit angestellt sind, in welcher die Untersuchungsmethoden noch erhebliche Mängel aufwiesen. Daher ist ein Vergleich der Ergebnisse älterer und neuerer Autoren oft nur mit großer Vorsicht möglich.

In einer Zusammenstellung der verschiedenen Angaben über die Diurese im Wochenbett bei Zangemeister[2]) finden sich über die einzelnen Harnbestandteile folgende Angaben, alle bezogen auf die 24stündige Harnmenge:

Kochsalz (v. Winckel, Kleinwächter) im Mittel 15,3 g. Die Kochsalzausscheidung geht auch im Wochenbett etwa parallel der Aufnahme durch die Nahrung (Kleinwächter[3])).

Sie ist auch nach neueren Untersuchungen z. B. von Zangemeister[4]) normal, vielleicht etwas verringert.

Phosphate sollen nach v. Winckel, Grammatikati und Kleinwächter etwas weniger, als normal ausgeschieden werden, 1,85 g im Durchschnitt gegen etwa 2 g in der Norm.

Sulfate werden nach v. Winckel, Grammatikati und Neumann etwa durchschnittlich 1,4 g ausgeschieden gegenüber etwa 2 g in der Norm.

[1]) Referat f. d. XV. Gyn.-Kongreß in Halle. 1913. S. 81.
[2]) Referat f. d. XV. Gyn.-Kongreß in Halle. 1913.
[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 9. S. 380.
[4]) Zeitschr. f. Gyn. Bd. 50. S. 411.

Also auch die Sulfatausscheidung zeigt im Wochenbett eine deutliche Verringerung.

Als Zahlen für die Stickstoffausscheidung im Wochenbett werden in der gleichen Tabelle Zangemeisters aus den Untersuchungen Zacharjewskis[1]) und Schraders[2]) durchschnittlich täglich 18,1 g angegeben, für Harnstoff (aus den Angaben von v. Winckel, Kleinwächter, Zacharjewski und Schrader) 30,5 g, für Harnsäure nach Zacharjewski 0,7 g.

Die durchschnittliche Tagesmenge des ausgeschiedenen Stickstoffs beträgt nach den Befunden von Zacharjewski und Schrader 18,1 g (zit. bei Zangemeister).

Schrader, der mit modernen Methoden gearbeitet hat, kommt ebenso wie Zacharjewski zu dem wichtigen, schon oben zitierten Ergebnis, daß im Wochenbett ebenso wie in der Schwangerschaft eine Aufspeicherung von Stickstoff zum Fleischansatz resp. für die Laktation physiologischerweise eintritt.

Von selteneren Bestandteilen des Wöchnerinnenharns seien noch Kreatin und Kreatinin erwähnt, welche nach Wakulenko[3]) in allerdings geringen Mengen ausgeschieden werden (Kreatinin 1,039, Kreatin 0,42 g im Durchschnitt).

Sehr wichtig ist die zuerst von Blot behauptete, von Hofmeister[4]) endgültig nachgewiesene Tatsache, daß Milchzucker im Urin der Wöchnerinnen physiologischerweise enthalten ist und zwar in 70—80% der Fälle. Der Zuckergehalt steigt dann, wenn aus irgend einem Grunde eine Milchstauung in der Mamma stattfindet, er ist aber auch ohne Stauung bei gut stillenden Müttern vorhanden[5]). Sobald der Blutzuckergehalt etwa 0,3% übersteigt, wird der Überschuß an Laktose durch den Urin ausgeschieden und kann in diesem in Mengen bis zu 1% nachgewiesen werden. Meist ist die Menge aber geringer und erreicht nie die hohen Zahlen wie bei Diabetes mellitus.

Ebenso wie Milchzucker wird auch Eiweiß, wenigstens in den ersten Wochnbettagen so gut wie immer ausgeschieden.

Es ist durch neuere Untersuchungen von Trantenroth[6]), Jägerroos[7]), Paijkull[8]) nachgewiesen, daß 99—100% Kreissende Eiweiß im Urin haben, wenn man mit feinen Methoden untersucht, und daß diese Albuminurie auch im Wochenbett, wenigstens in den ersten Tagen noch nachweisbar ist. Sie verschwindet dann allerdings rasch. Es muß daher auch die Albuminurie, ebenso wie die Galaktosurie, als physiologisch für das Wochenbett angesehen werden. Die Grenze zwischen physiologischer und pathologischer Albuminurie liegt etwa bei 1—2‰ (Jägerroos). Auch Zylinder finden sich allerdings sehr spärlich, in der großen Mehrzahl der Fälle bald nach der Geburt, um im Wochenbett rasch zu verschwinden (Paijkull, Jägerroos). Von sonstigen Formbestandteilen sind noch etwas mehr Epithelien und Leukozyten, als normal sowie vereinzelte Erythrozyten vorhanden. Auch ihre Anzahl verringert sich im Verlauf des Wochenbettes rasch.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie. Bd. 30. S. 368 ff.
[2]) Arch. f. Gyn. Bd. 60. S. 553.
[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 98. S. 488.
[4]) Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. 1. S. 177
[5]) Literatur vgl. Knapp in v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Bd. II, 1. S. 132 und 153.
[6]) Zeitschr. f. Gyn. Bd. 30. S. 98.
[7]) Arch. f. Gyn. Bd. 91. S. 34 ff.
[8]) Upsalle lâkefôr. Förhandl. Bd. 30 (zitiert nach Jägerroos).

Die auch im normalen Wochenbett fast stets vorhandenen Eiweißkörper des Urins bestehen im wesentlichen aus Serumalbumin und Serumglobulin. Daneben sollen nach Jägerroos auch solche Eiweißkörper vorkommen, welche in Essigsäure löslich sind. Doch sind diese nicht näher untersucht.

Das sehr häufige Vorkommen von Pepton, im Wöchnerinnenharn wurde von Fischel[1]) behauptet und auf die Rückbildungsvorgänge im Uterus zurückgeführt. Neuere Untersuchungen haben indessen ergeben, daß dabei nicht eigentliches Pepton ausgeschieden wird, sondern daß es sich hier um Albumosen (Propepton Landois) handelt und daß es eine eigentliche puerperale Peptonurie nicht gibt. Jägerroos[2]) fand mit den neuesten Untersuchungsmethoden in keinem normalen Wöchnerinnenharn Albumosen auf.

Azeton tritt physiologischerweise im Harn von Schwangeren auf (Stolz[3]), Jägerroos[4]). In der Geburt steigt der Azetongehalt ziemlich erheblich, um auch im Wochenbett noch erhöht zu bleiben und erst langsam abzusinken.

Als ganz vereinzelt im Harn von Wöchnerinnen vorkommend und ohne weitere Bedeutung sind noch zu nennen Urobilin, Pepsin, Trypsin, mancherlei Giftstoffe usw. (vgl. Knapp l. c. S. 154).

Es sei zum Schluß dieser Ausführungen über den Stoffwechsel im normalen Wochenbett noch einmal darauf hingewiesen, daß viele der hier angezogenen Untersuchungsresultate, namentlich aus älterer Zeit, sehr unsicher sind und noch einer Nachprüfung mit modernen Methoden harren.

Bezeichnen doch Schrader (1900) und Zacharjewski (1894) alle früheren Stoffwechseluntersuchungen im Puerperium, von v. Winckel bis Grammatikati wegen ungenügender Methodik als wertlos. Es mußte aber doch hier teilweise auf diese älteren Angaben zurückgegriffen werden, weil sie manchmal die einzigen überhaupt vorhandenen sind. Es wäre hier ein dankbares, aber allerdings auch recht schwierig zu bearbeitendes Feld für moderne Untersuchungsmethoden geboten.

---

[1]) Zentralbl. f. Gyn. 1884. S. 724.

[2]) Arch. f. Gyn. Bd. 91. S. 86—88. (Hier auch Literatur über Eiweiß im Wöchnerinnenharn.)

[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 65. S. 531 ff. Hier auch ältere und neueste Literatur.

[4]) Arch. f. Gyn. Bd. 94. S. 656 ff. Hier auch ältere und neueste Literatur.

C. Die Laktation.

I. Entwickelungsgeschichte und Anatomie[1]).

Die ersten Anfänge der Entwickelung der Brustdrüse beginnen bei den Säugern, also auch beim Menschen, in recht früher Zeit des Fetallebens. Schon bei menschlichen Feten von $1^1/_2$ cm Länge findet sich beiderseits an der Seite des Rumpfes etwa zwischen den Ansätzen der Extremitäten eine leistenförmige Ektodermverdickung, die Milchleiste. Weiterhin bilden sich auf dieser in regelmäßigen Abständen knospenförmige Epidermiswucherungen, die Milchhügel (Bonnet)[2]) aus, während die dazwischen liegenden Teile der Milchleiste sich wieder zurückbilden. Während nun bei anderen Säugetieren auch in späterer Zeit mehrere Paare der Milchhügel sich zu eigentlichen Drüsen entwickeln, beschränkt sich diese Ausbildung beim Menschen auf ein Paar, welche später zu den Mammae sich entwickeln, während die übrigen Milchhügel sich normalerweise völlig zurückbilden.

An den Milchhügeln kann man nun weiterhin bei Säugern eine Wucherung des Epithels in die Tiefe beobachten in Gestalt eines rundlichen, soliden Zapfens, der sogenannten Mammartasche, deren oberflächliche Epithelzellen verhornen und den später zum Abstoßen gelangenden Hornpfropf bilden. Während nun um die Mammartasche herum bei vielen Säugern (Schwein, Rind) ein sogenannter Kutiswall sich bildet und die Mammartasche über die Hautoberfläche hinaushebt, beginnen am Boden der Mammartasche ein oder mehrere Epithelstränge in die Tiefe zu wachsen, welche später schlauchförmige Hohlräume bilden, die Anlage der Milchausführungsgänge. Beim Menschen liegen die Verhältnisse ähnlich, doch mit einigen wichtigen Unterschieden. Es bildet sich beim menschlichen Embryo kein Kutiswall aus, sondern die Gegend der späteren Papille bleibt im Niveau der Haut, gegen welche sie durch eine ringförmige Furche, die Papillarfurche, abgegrenzt ist. Eine solche findet sich nach Basch[3]) bei Feten von 25 cm schon angedeutet und ist bei solchen von 35—45 cm Länge sowie auch noch beim Neugeborenen voll ausgebildet.

Beim menschlichen Neugeborenen überragt das Gebiet der künftigen Papillen zunächst noch durchaus nicht die umgebende Haut, erst später, in den ersten Monaten des extrauterinen Lebens erhebt sich die Kutis in Form eines Zapfens über die Hautoberfläche und bildet so die spätere Papille, die im weiteren Verlauf ihres Wachstums sich zu dem zylinderförmigen Organ des reifen Mädchens auswächst. Bis zum Pubertätsalter sind die Verhältnisse bei beiden Geschlechtern gleich.

---

[1]) Eine ausführliche Besprechung dieses Themas findet sich bei Pfaundler, Physiologie der Laktation, in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde. Wiesbaden 1909. Hier auch ausführliches Literaturverzeichnis.

[2]) Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. Ergebnisse d. Anat. und Entwickelungsgeschichte. Bd. 2 (1892) und Bd. 7 (1897).

[3]) Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Milchapparates. Arch. f. Gyn. Bd. 44.

Die Drüsenausführungsgänge beim menschlichen Neugeborenen sind in der Zahl von 12—15 angelegt und entsprechen ebensoviel radiären Drüsenläppchen. Die Ausführungsgänge münden alle gesondert voneinander in der Papille oder deren zukünftigem Bezirk und sind durch Fortsätze der Bindegewebssepten voneinander getrennt, welche auch die sogenannten Drüsenläppchen voneinander scheiden. Die Ausführungsgänge sind fast alle schon ausgehöhlt, aber an ihrem Grunde erst sehr wenig verzweigt. Die aus den Ausführungsgängen heraussprossenden Drüsengänge sind gleichfalls noch kaum verästelt, so daß das sogenannte Drüsenläppchen zu dieser Zeit eigentlich seinen Namen noch gar nicht verdient, sondern im wesentlichen einen Bindegewebskörper darstellt. Die ganze Mamma hat bei Neugeborenen nach Pfaundler[1]) etwa 3,5—9 mm Durchmesser.

Es muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß dieser Zustand bei Knaben und Mädchen in ganz gleicher Weise vorhanden ist und daß die Geschlechtsunterschiede sich erst in der Pubertätszeit herausbilden. Vorher sprossen aus den Drüsengängen nur ganz allmählich neue Abzweigungen aus; beim Manne geht die Entwickelung überhaupt nicht weiter, während beim Weibe erst zur Zeit der Geschlechtsreife sich eigentliche Drüsenalveolen ausbilden, die aber den Höhepunkt ihrer Entwickelung auch erst in der Schwangerschaft resp. im Wochenbett erreichen.

In den ersten Tagen nach der Geburt findet in der Regel bei beiden Geschlechtern eine leichte Anschwellung der Brustdrüse statt, die im Mittel etwa 2—3 cm Durchmesser erreicht und aus der sich durch die Papille eine milchige Flüssigkeit in Tropfen exprimieren läßt. Diese Anschwellung pflegt in den ersten 3—4 Lebenswochen sogut wie immer ganz spontan wieder zurückzugehen. Halban[2]) führt diese Erscheinung ebenso wie auch den Übergang vom Kolostrum zur Milch auf den Wegfall von Hemmungsprodukten zurück, welche in der Plazenta entstehen sollen.

Das schon erwähnte Auswachsen des bei der Geburt noch im Niveau der Hautoberfläche liegenden Papillenfeldes zur eigentlichen Papille fällt in die ersten Lebensmonate und ist bei beiden Geschlechtern gleich. Die eigentliche Entwickelung der weiblichen Brustdrüse beginnt erst viel später, zur Zeit der Pubertät, also etwa im Alter von 11—14 Jahren, selten schon etwas früher.

Zunächst bildet sich im Gebiet der Mamma unter der bereits im wesentlichen ausgebildeten Papille eine halbkugelige Vorwölbung durch Zunahme des eigentlichen Drüsengewebes, welche aber zugleich mit einer Zunahme des Fett-Bindegewebes einhergeht und auf deren Höhe die Papille, umgeben von dem Warzenhof, sich befindet. Die anfangs ziemlich flache Papille wächst zu gleicher Zeit zu ihrer halbkugeligen bis zylindrischen Form heran und wird größer, sich allmählich zur reifen Brustwarze ausbildend.

Die reifen Brüste liegen beim geschlechtsfähigen, erwachsenen Weibe als halbkugelförmige Vorwölbungen zu beiden Seiten dem Thorax etwa im Bereich der 3.—7. Rippe auf und ihr Binde- und Stützgewebe geht von der Fascia superficialis des Musculus pectoralis aus.

Die Brust besteht nur zum Teil aus dem eigentlichen Drüsenkörper, zum anderen größeren Teil aus reichlich mit Fett durchsetztem Bindegewebe,

---

[1]) Physiologie der Laktation in Sommerfelds Handbuch d. Milchkunde. 1909. S. 43.

[2]) Die innere Sekretion von Ovarium und Plazenta und ihre Bedeutung für die Funktion der Milchdrüse. Arch. f. Gyn. Bd. 75. S. 353 ff.

welches den scheibenförmigen Drüsenkörper in drei Abschnitte zerlegt. Die äußere Form und die Rundung der Brust wird im wesentlichen durch dieses Fettbindegewebe bestimmt, das an Masse dem Drüsenkörper meist mindestens gleich oder sogar noch überlegen ist. Der Drüsenkörper ist oft deutlich in drei Lappen zu teilen, von denen der eine oben außen, der zweite oben innen, der dritte unten gelegen ist. Die etwas festeren bindegewebigen Scheidewände dieser Lappen reichen von der Pectoralisfascie bis hinauf an die äußere Haut. Namentlich bei Pluriparen, die schon früher gestillt haben, tritt diese Dreiteilung deutlicher hervor, bei Nulliparen wird die Brust durch das umgebende Fettgewebe mehr zu einem einheitlichen Ganzen geformt.

Die eigentliche Brustdrüse ist bei den einzelnen Individuen im nichtschwangeren Zustand in ganz verschiedenem Maße ausgebildet, das Gewicht soll nach Hennig[1]) zwischen 150 und 550 g schwanken, nach Altmann[2]) sogar zwischen 12 und 425 g (?). Ebenso verhält es sich auch mit dem Fettbindegewebe, so daß die Größe und das Gewicht der Mamma bei den einzelnen Individuen durchaus verschieden ist. Es hängt häufig mit dem allgemeinen Körperzustand zusammen, und wie bei diesem, so kann man auch bei der Mamma verschiedene Typen unterscheiden, so z. B. die langaufgeschossenen, schmalen, mageren Mädchen angelsächsischer Rasse mit kleinen Brüsten und im Gegensatz dazu die südländischen, kleineren, untersetzten fetteren Frauen mit großen, oft übergroßen Mammae. Doch gibt es auch hier natürlich überall Ausnahmen vom allgemeinen Typ. Vor allem aber muß man daran festhalten, daß die äußere Größe der Brust durchaus noch keine Schlüsse auf die Ausbildung der eigentlichen Brustdrüse zuläßt und daß in einer sehr großen Mamma ein sehr kleiner Drüsenkörper stecken kann. Ebensowenig läßt sich aus der Größe dieses Drüsenkörpers bei der Nullipara eine Prognose für seine Ausbildung in der Schwangerschaft und für das Stillgeschäft stellen, wie dies bei Laien so sehr üblich ist. Auch ein sehr kleiner Drüsenkörper kann sich im Wochenbett zu einem durchaus funktionstüchtigen Organ aus- und nach Beendigung der Laktation wieder zu einem geringen Umfange zurückbilden, eine Tatsache, die man bei vielen Frauen beobachten kann. Eine strotzende Brust sichert nicht die Stillfähigkeit, eine kleine Brust schließt sie nicht aus. Es kommt hier stets auf die Erfahrung bei der Funktion selbst an.

Die äußere Form der Mamma wird aber auch noch durch andere Momente bedingt, als durch die Massenverhältnisse von Drüsenkörper und Fett-Bindegewebe Sie hängt ebenso ab von der Art der Befestigung auf der Thoraxwand, ob sie dieser straff aufsitzt oder mehr lose angeheftet ist. Im ersteren Falle sprechen wir von einer aufsitzenden oder „stehenden“ Brust, bei der wieder verschiedene Unterformen: kegelförmige, halbkugelige Brust unterschieden werden, während die nicht fest aufsitzende Brust durch ihr Gewicht und die Lockerung ihrer Befestigung auf der Pectoralisfascie zur „Hängebrust“ wird, von der wieder die Unterformen der Beutel- oder Taschenbrust, der Schlauchbrust und der Euter- oder Kolbenbrust zu unterscheiden sind[3]). Ob eine Brust aufsitzt oder herabhängt, hängt teilweise von der Zahl der durchgemachten Stillperioden, teilweise aber auch von dem Eigengewicht der Brust und dem Tonus der Gewebe des betr. Weibes ab. So gibt es Nulliparae, die von vornherein eine ganz schlaffe Hänge-

---

[1]) Beitrag der Morphologie der weiblichen Milchdrüse. Arch. f. Gyn. Bd. 2. S. 331.

[2]) Inaktivitätsatrophie der weiblichen Brustdrüse. Virchows Arch. Bd. 111.

[3]) Vgl. hierüber: Ploß-Bartels, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde, III. Aufl., 1891. — Stratz, Der Körper des Kindes. Stuttgart 1903.

brust haben, weil ihr Bindegewebe einen schlechten Tonus besitzt, andere Frauen wieder, deren Mammae trotz mehrfacher Stillperioden die schöne aufrechte Form erhalten haben. Allerdings nimmt die Prozentzahl der letzteren ab, je mehr Stillungsperioden die Trägerin durchgemacht hat. Auch die bei Nulliparen halbkugelige oder kurzkonische Form der Papillen ändert sich bei Mehrstillenden, indem sie immer länger ausgezogen sind. Ja, sie können sogar kolben- oder sanduhrförmig werden.

Wie schon früher gesagt, senken sich von der Papille aus etwa 15 bis 20 einzelne Ausführungsgänge in die Tiefe, welche sich dort in Drüsenschläuche und diese wieder in Drüsenbläschen verzweigen. (Ductus lactiferi, Ductus alveolores, Alveoli.) Diese einzelnen Systeme stehen nicht miteinander im Zusammenhang, sondern bilden jede für sich eine Einheit, ein Drüsenläppchen, welches sein Sekret durch den ihm eigenen Ausführungsgang nach außen entleert. Dicht vor dem Ausgang erweitert sich jeder Milchgang zu einem spindelförmigen Milchbehälter, Sinus lactiferus, in dem sich das Sekret vor dem Austritt sammelt. Die einzelnen Drüseneinheiten oder -Läppchen sind durch teils derberes (besonders an der Spitze der Mamma im Bereich des Warzenhofes), teils lockeres Bindegewebe voneinander geschieden. Die Maße, die Pfaundler[1]) angibt, sind für die Milchgänge 2—4 mm Weite, Drüsenbläschen 0,03—0,07 mm Durchmesser, Milchsinus 4—9 mm lang, Durchmesser der Papille an der Basis 1—1½ cm. Im Warzenhof finden sich, besonders an seiner Peripherie, die Montgomeryschen Drüsen, etwa 12—50 an der Zahl, welche Talgdrüsen gleichen, aber in ihrer Funktion durch Schwangerschaft und Laktation ähnlich beeinflußt werden, wie die Milchdrüsen selbst.

Die Blutgefäßversorgung der Mamma erfolgt besonders aus der Art. mammaria interna, aus der Subklavia sowie durch die Thoracica longa aus der Axillaris, zum Teil auch von hinten her aus den Interkostalarterien. Der Blutreichtum der Mamma wechselt sehr und bietet viele Analogien zu den Verhältnissen an dem Uterus und den übrigen Beckenorganen. Schon während der Menses herrscht bei vielen Weibern eine deutliche Hyperämie der Brüste, die sich im ersten Beginne der Schwangerschaft noch erheblich steigert. Dies tritt augenfällig hervor an den zahlreichen oberflächlichen Hautvenen, welche zu dieser Zeit ein deutliches blaues Netz bilden und aus denen der Kundige z. B. bei einer dekolletierten Frau oft schon mit Wahrscheinlichkeit eine beginnende Schwangerschaft diagnostizieren kann. Die Venen der Mamma führen ihr Blut in die Axillar- und Interkostalvenen ab.

Sehr wichtig ist das Lymphgefäßsystem, welches die Lymphe nach oben und seitlich in die Lymphoglandulae axillares und supra- und infraclaviculares abführt. Daher hier Infektionen und Tumoren ihre ersten Metastasen machen.

Die Nerven[2]) der Mamma kommen aus dem 4.—6. Interkostalnerven, außerdem aber besteht sicher eine erhebliche Versorgung mit sympathischen Fasern, wenn auch deren Verlauf noch nicht ganz aufgeklärt ist[3]). Er muß aber existieren schon wegen des sehr erheblichen Einflusses der Reizung der Mamma auf den Uterus und umgekehrt. Bei sexueller Erregung wird die Papille bei der großen Mehrzahl der Frauen erigiert, Reizung der Papille ruft ihrerseits wieder lebhafte sexuelle Erregung sowie Uteruskontraktionen

---

[1]) Sommerfelds Handbuch der Milchkunde. 1909. S. 49.

[2]) Eckhard, Die Nerven der weiblichen Brustdrüse usw. Beitr. z. Anatomie und Physiologie. Bd. 8. H. 1—2. Gießen 1877.

[3]) Rüdinger, Topographische Anatomie des Menschen. 1872. Vgl. hierüber auch die Arbeiten von Kehrer, Arch. f. Gyn. Bd. 90. H. 1; Kurdinowski, Arch. f. Gyn. Bd. 81; Engelhorn, Arch. f. Gyn. Bd. 96. H. 1

hervor. Alle diese Tatsachen lassen sich ohne erhebliche sympathische Verbindungen zum Uterus nicht erklären. Ein Schwellkörper, wie z. B. an der Klitoris, existiert bei der Papille nicht, dagegen finden sich in ihr glatte Muskelfasern, welche sie zur Erektion bringen. Solche glatte Muskelfasern finden sich aber nicht nur in der Papille selbst, sondern auch in dem Warzenhof und in den tieferen Partien der Mamma, wo sie teils radiär, teils zirkulär angeordnet, ein System bilden, dessen abwechselnde Aktion sowohl sphinkterartig zum Verschluß der Milchgänge, als auch andererseits zur Expression des Inhalts aus der Drüse dient [vgl. Pfaundler[1]), Kölliker[2]), Henle[3]), v. Herff[4])].

Auf die zahlreichen Anomalien, besonders der Bildung der Papille usw., kann hier nicht näher eingegangen werden (vgl. hierüber z. B. Pfaundler in Sommerfeld, Handbuch der Milchkunde. S. 36 ff.).

II. Anatomisches Verhalten der Mamma in der Schwangerschaft und im Wochenbett.

Sobald eine Gravidität eingetreten ist, setzt in der Mamma zunächst eine Hyperämie und sehr bald, schon in den ersten Monaten, eine deutliche Größenzunahme ein, welche sich gegen das Ende der Gravidität hin mehr und mehr steigert und das Gewicht und den äußeren Umfang der Brust erheblich vermehrt, so daß diese, wenn auch ursprünglich klein, oft von strotzender Fülle wird und der Trägerin das Gefühl der Schwere und des Ziehens verursacht. Tatsächlich erfolgt auch in dieser Zeit nicht selten eine Senkung und Lockerung des ganzen Organs von seiner Unterlage, wodurch aus einer aufsitzenden eine hängende Brust werden kann. Durch die Dehnung der Haut entstehen auf ihr Striae, die durchaus denen der Bauchhaut entsprechen. Auf die Füllung der Venen ist oben schon hingewiesen, aber auch Verfärbungen treten auf, indem sich der Warzenhof und auch die ihn umgebende Haut (sekundäre Areola) stärker pigmentieren, bis zur dunkelbraunen Verfärbung bei Brünetten. Im Warzenhof treten die Montgomeryschen Drüsen deutlich hervor, besonders aber wird die Papille erheblich größer. Durch systematisches Hervorziehen mit den Fingern kann sie ganz bedeutend verlängert und von der halbkugeligen (bei I-Gravidae) zur Zylinderform umgestaltet werden.

Die Masse des Bindegewebes in der Mamma nimmt in der Schwangerschaft bei weitem nicht in gleichem Maße zu, wie das Parenchym, so daß das Verhältnis dieser beiden Komponenten bei den Schwangeren und Wöchnerinnen sehr erheblich zugunsten des Parenchyms verschoben ist. Das Bindegewebe nimmt dabei nicht etwa an absoluter Masse ab, wie z. B. Pfaundler[5]) glaubt, aber es wird saftreicher und lockerer und tritt daher mehr und mehr gegen das Drüsengewebe zurück. Dieser Umstand ist auch zum großen Teil daran schuld, daß viele Mammae in der Schwangerschaft zu Hängebrüsten werden, indem das lockere Bindegewebe nicht mehr so gut imstande ist, die schwere Mamma zu tragen.

Der mikroskopische Bau der Brust in Gravidität und Wochenbett steht im innigen Zusammenhang mit der Funktion der Drüse und wird beherrscht von den Verhältnissen an den Drüsenepithelien.

[1]) Sommerfelds Handbuch der Milchkunde, 1909. S. 97 ff.
[2]) Beiträge zur Kenntnis der Brustdrüsen. Verh. d. phys.-med. Gesellschaft Würzburg. Bd. 14. S. 141. 1879/80.
[3]) Handbuch der Anatomie des Menschen. 2. Aufl. 1873.
[4]) Beiträge z. Lehre der Galaktorrhoe. Berlin 1889 (Habilitationsschr.).
[5]) In Sommerfelds Handbuch der Milchkunde. S. 56.

Diese sind einschichtig, kubisch bis zylindrisch in den Drüsenalveolen bis hinauf zu den Drüsengängen. In diesen selbst findet sich ein doppelreihiges Zylinderepithel, welches an den Enden der Ausführungsgänge in ein mehrschichtiges Plattenepithel übergeht, das sich ohne Grenze in die äußere Decke der Papille verliert.

Wenn vorher gesagt wurde, das eigentliche sezernierende Epithel der Drüsenalveolen sei kubisch bis zylindrisch, so ist damit den tatsächlichen Ver-

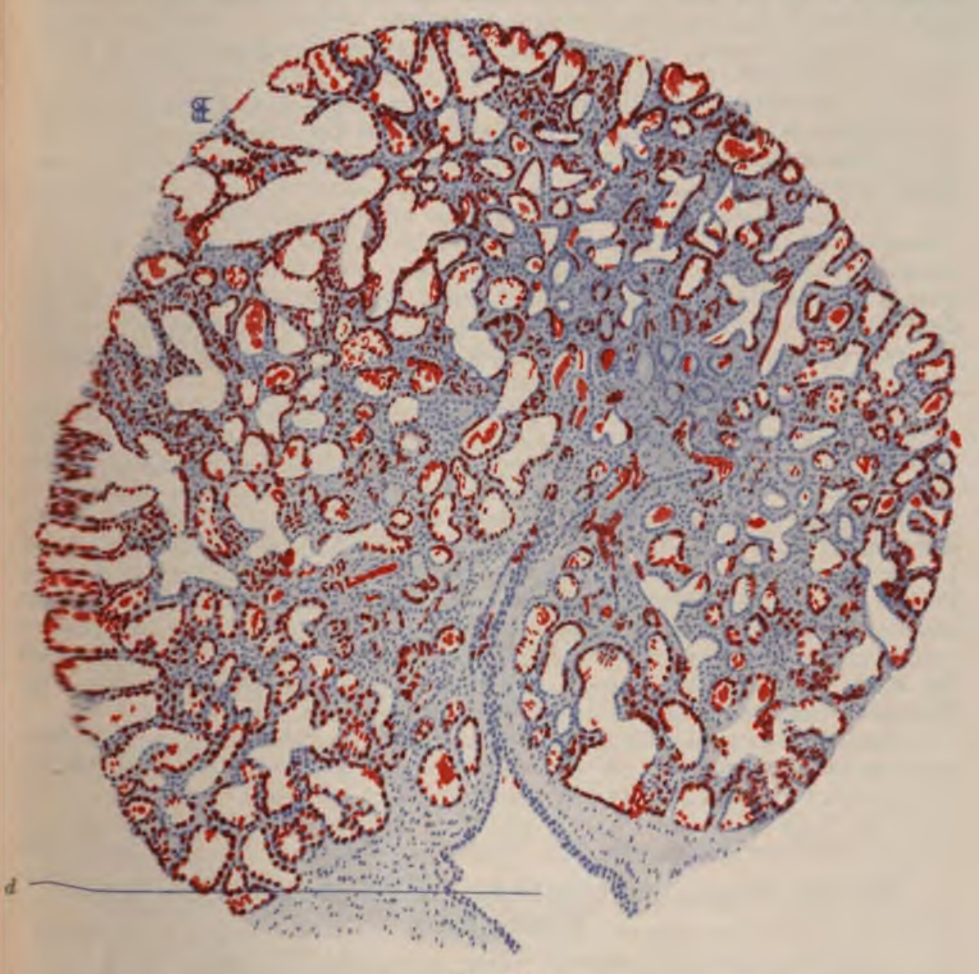


Fig. 225.

Schnitt aus der sezernierenden Mamma einer Wöchnerin. Das Fett mit Sudan gefärbt. Alveolarepithel einschichtig, kubisch. d = Drüsengang mit zweireihigem Epithel.

hältnissen durchaus noch nicht genügend Rechnung getragen. Das Drüsenepithel befindet sich nämlich nicht immer im gleichen Zustande, sondern wechselt in seiner morphologischen Beschaffenheit fortwährend mit den verschiedenen Phasen seiner Funktion.

Die Drüsenalveolen unterscheiden sich rein morphologisch in solche mit weitem und solche mit engem Lumen, wobei diese Stadien jeweils in größeren

Komplexen die vorherrschenden sind. Auch das Verhalten der Epithelien ist in den weiten und engen Alveolen verschieden.

Nach Pfaundler[1]) kann man verschiedene Zustandsformen an der Mamma unterscheiden.

1. Mäßig weite Alveolen, kubisches Epithel mit vielen Mitosen, dichte Leukozyteninfiltration. Im Lumen Leukozyten, Fetttröpfchen, kolloide Schollen.

2. Enge Alveolen, kubisches Epithel mit vielen Mitosen, etwas weniger Leukozyten im interstitiellen Gewebe, wie bei 1. Im Lumen viele Kolloidschollen und Kolostrum-Körperchen.

3. Enge Alveolen, hochzylindrisches Epithel mit mehreren (bis 3) Zellkernen.

4. Sehr weite Alveolen, flaches bis kubisches Epithel, fast keine Mitosen. Im Lumen viele körnige Gerinnsel, Fetttropfen. Die Epithelien bilden vielfache Protoplasmafortsätze, mit versprengten Chromatinpartikeln (Nissensche Kugeln).

Pfaundler u. a. nahmen an, daß diese vier Formen des Verhaltens der Drüsenalveolen vier zeitlich nacheinander folgende und sich immer wiederholende Phasen der Drüsentätigkeit darstellen; man wird sich dieser Auffassung wohl anschließen dürfen. Dagegen ist noch durchaus nicht geklärt die Frage, wie das Sekret produziert wird und vor allem, ob das Sekret nur ein Ausscheidungsprodukt der Epithelien ist, oder ob diese ganz oder doch zum großen Teil selbst in das Sekret mit aufgehen.

Beide Annahmen haben nicht wenige Anhänger gefunden, doch scheint es heute sicher zu sein, daß die Milch nicht nur aus zerfallenen und veränderten Drüsenepithelien besteht, ebensowenig auch nur ein Abscheidungsprodukt dieser darstellt. Am leichtesten vereinbar mit den mikroskopischen Befunden scheint immer noch die Annahme zu sein, die Heidenhain[2]) vertreten hat, daß nämlich die Drüsenzellen zum Teil (Nissensche Kugeln) in ihren nach dem Lumen hin gelegenen Partien in dieses hinein abgestoßen werden, in ihrem Fußteil aber erhalten bleiben. Ferner werden sicher nicht unbedeutende Mengen von Leukozyten in das Drüsenlumen ausgestoßen und dessen Inhalt assimiliert (vgl. auch Kolostrumkörperchen), und schließlich muß ein dritter Anteil der Milch (resp. des Kolostrums) auch direkt aus den Gefäßen zwischen den Epithelien hindurch ausgeschieden werden (besonders Wasser).

Es würde demnach die Milch sich aus drei verschiedenen Komponenten zusammensetzen: Anteilen des Drüsenepithels, umgewandelten Leukozyten und Transsudat aus den Blutgefäßen.

III. Das Sekret der Brustdrüse in Schwangerschaft und Wochenbett.

Schon von der ersten Zeit der Schwangerschaft an sezerniert die Brustdrüse ein Produkt, welches sich indessen von der eigentlichen Milch sehr wesentlich unterscheidet, nämlich das Kolostrum oder die Vormilch (vgl. Fig. 226 S. 497). (Ein ganz ähnliches Sekret bildet sich übrigens in gar nicht wenigen Fällen auch ohne Vorhandensein einer Gravidität, z. B. bei manchen Virgines

---

[1]) Sommerfelds Handbuch der Milchkunde. S. 57 und 58. Vgl. aber auch besonders: Rauber, Bemerkungen über den feineren Bau der Milchdrüsen. Schmidts Jahrbücher. Bd. 182. Rauber, Über den Ursprung der Milch. Leipzig 1879. Bizzozero und Ottolenghi, Histologie der Milchdrüse. Erg. d. Anatom. und Entwickelungsgesch. Bd. 9.

[2]) Die Physiologie der Ausscheidungsvorgänge. Herrmanns Handbuch der Physiologie. Bd. V.

bei der Menstruation, bei Anwesenheit von Genitaltumoren, Myomen, Ovarialtumoren etc. Frauen, die geboren und gestillt haben, behalten ein kolostrumähnliches Sekret nicht selten noch viele Jahre hindurch.)

Das Kolostrum stellt eine leicht gelblich gefärbte, nicht allzu dünne, klebrige Flüssigkeit dar, welche sich in Tropfen aus der Papille auspressen und gegen Ende der Gravidität auch in relativ größeren Mengen (bis zu etwa 30 ccm auf einmal in manchen Fällen) gewinnen läßt. Zuzeiten, besonders kurz vor und in den ersten Tagen nach der Geburt zeigt sich in den Kolostrumtropfen auch eine intensiv gelbliche Beimengung (Fett).

Das spezifische Gewicht beträgt etwa 1050.

Mikroskopisch finden sich im Kolostrum reichliche Fettkugeln und neben diesen als charakteristische Gebilde die Kolostrumkörperchen (vgl. Fig. 226), über deren Herkunft und Bedeutung viel gestritten worden ist. Sie wurden von Donné[1]) 1838 entdeckt und 1839 von Henle[2]) als Kolostrumkörperchen bezeichnet. Spätere Untersucher glaubten zunächst, es seien abgestoßene

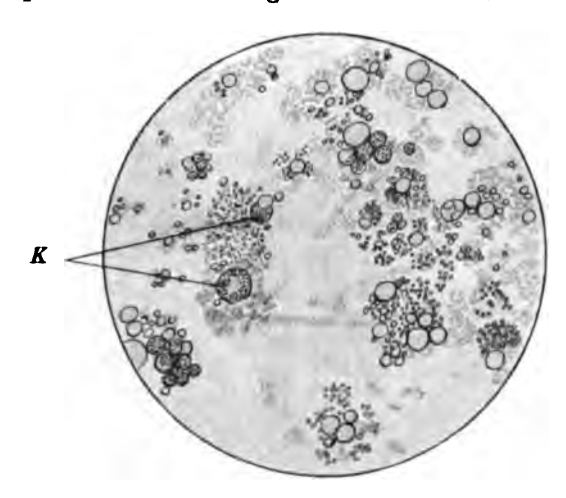


Fig. 226.

Kolostrum. K = Kolostrumkörperchen. Sonst Fettkügelchen und Fett-Detritus. Zeiss. Obj. DD. Oc. II.

Drüsenepithelien (Reinhardt, Kölliker, Scanzoni, Virchow u. v. a.), eine Ansicht, die sich lange Zeit erhielt und auch heute noch von manchen nicht ganz verlassen ist.

Bizzozero und Vassale[3]) haben dann zuerst die Vermutung ausgesprochen, daß die Kolostrumkörperchen nicht Epithelien, sondern besondere Zellen mit amöboider Bewegung seien. Rauber, später auch Czerny[4]) sprachen diese Gebilde zuerst als Lymphozyten an und die neueren Untersucher huldigen fast alle dieser Annahme.

Nach Pfaundlers ausführlicher Darstellung im Handbuch der Milchkunde von Sommerfeld wandern die Kolostrumkörperchen, die nur vor und nach der eigentlichen Milchsekretionsperiode auftreten, aus den Gefäßen des Bindegewebes in die Alveolen aus und beladen sich infolge ihrer phago-

[1]) Du lait et en particulier de celui des nourrices. Paris 1838.
[2]) Über die Hüllen der Milchkügelchen. Frorieps Notizen 1839.
[3]) Virchows Arch. Bd. 110. 1887.
[4]) Über das Kolostrum. Prager med. Wochenschr. 1890. Nr. 32.

zytären Eigenschaften reichlich mit den Fettkügelchen des Sekrets. Über den Zweck und die Bedeutung der Kolostrumkörperchen herrscht noch eine sehr erhebliche Verschiedenheit der Anschauungen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Die Kolostrumkörperchen stellen große (bis 25 μ) Zellen mit deutlichem Kern dar, sie lassen amöboide Bewegungen vielfach erkennen und ihr Protoplasma ist meist dicht mit feinen Fetttröpfchen erfüllt, die von Zeit zu Zeit aus dem Zelleib ausgestoßen werden.

Chemisch ist das Kolostrum reich an Eiweiß, das beim Kochen und bei Säurezusatz gerinnt, im Gegensatz zum Eiweiß der fertigen Milch. Der Stickstoffgehalt ist viel größer, als in der Milch, der des Fettes gleichfalls, aber nicht so hochgradig, der Zucker ist vermindert (vgl. eine Tabelle nach Camerer und Söldner in Engels Arbeit im Handbuch der Milchkunde. S. 809).

Kurze Zeit nach der Geburt, etwa am 2.—5. Tage, selten auch noch später, hat sich der Übergang der Vormilch zur eigentlichen Milch vollzogen, welche von da ab der Ernährung des Säuglings dienen soll.

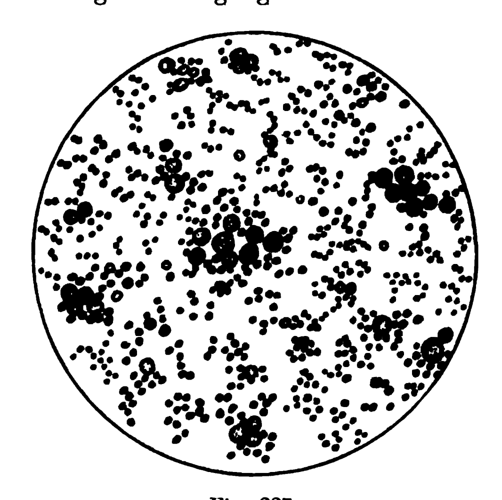


Fig. 227.
Frauenmilch. Zeiss. Obj. DD. Oc. II.

Die Milch ist eine weißgelbliche Flüssigkeit von süßem Geschmack (viel süßer als Kuhmilch), die sich mikroskopisch als eine Emulsion von Fettkügelchen im Milchplasma darstellt und in der die Kolostrumkörperchen fast ganz fehlen. Die Fettkügelchen zeigen relativ geringe Größenunterschiede, etwa 1—2 μ im Durchmesser haltend. Das spezifische Gewicht beträgt etwa 1030, der Siedepunkt ist etwa auf 100° C, das Milcheiweiß gerinnt dabei nicht, dagegen tritt beim Stehen an der Luft Gerinnung ein unter einer lebhaften, durch Bakterien verursachten Säurebildung (Sauermilch). Läßt man die Milch stehen, so sondert sich an der Oberfläche das Fett als eine dicke gelbliche Schicht (Rahm) ab.

Chemisch[1]) reagiert die Milch amphoter (Engel). Ihre Zusammensetzung ist etwa folgende (nach Engel, l. c. S. 803):

[1]) Auf Einzelheiten der Milch-Chemie kann hier nicht eingegangen werden. Ich verweise auf die Arbeiten von Pfaundler u. Engel in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde, sowie auf Knapp in v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Endlich auf das Kapitel „Säuglingsernährung“ von Pfaundler in diesem Handbuch.

	Wasser	86—87%
Trockensubstanz 13—14%	Eiweiß	1%
	Fett	4—5%
	Zucker	7%
	Salze	0,2%

Das Eiweiß der Frauenmilch ist kein einheitlicher Körper; es lassen sich vielmehr drei verschiedene Eiweißkörper unterscheiden, das Kasein, das Laktalbumin und das Globulin, deren Mengenverhältnis nach Engel etwa so ist, daß die Hälfte dem Kasein, die andere Hälfte dem Laktalbumin und Globulin zukommt. Das Kasein stellt einen für die Milch charakteristischen Eiweißkörper dar. Vom Kuhkasein unterscheidet sich das Kasein der Frauenmilch sehr wesentlich durch seine weit größere Löslichkeit und seine viel feinere Ausflockung durch die Verdauungssäfte.

Das Fett setzt sich aus einer großen Menge verschiedener Fettkörper zusammen, aus flüchtigen Fettsäuren: Butter-, Kapron-, Kaprin- und Kaprylsäure und aus nicht flüchtigen Fettsäuren: Öl-, Stearin-, Palmitin- und Myristin-Säure.

Der Milchzucker besteht aus Galaktose + Dextrose und ist gleichfalls ein für die Milch charakteristischer Körper. Er geht bei Wöchnerinnen regelmäßig auch in den Urin über.

Das Milchplasma enthält gelöst den Milchzucker, Salze, einen Teil der Eiweißkörper und Milchsäure.

Die Menge der von einer säugenden Frau ausgeschiedenen Milch ist im einzelnen Falle sehr verschieden und hängt im wesentlichen von der Größe des Saugreizes ab. Man hat, nach einer Zusammenstellung Pfaundlers, in 6 Monaten etwa $1^1/_4$—$1^1/_2$ hl, in 7 Monaten etwa $1^1/_2$—2 hl, in 8 Monaten etwa 2—$2^1/_2$ hl Milchmenge berechnet, jedoch können bei erhöhtem Saugreiz, z. B. durch mehrere Kinder (bei Ammen) auch erheblich größere Mengen produziert werden. Die Tagesmenge schwankt gleichfalls erheblich, von $^1/_2$ l bis zu 3—4 Litern in Ausnahmefällen.

Die Dauer der Milchentleerung richtet sich beim Weibe gewöhnlich nach der Zeit, die gestillt wird, d. h. sie erlischt mit dem Absetzen des Kindes. Doch kann sie nicht unbeschränkte Zeit fortgesetzt werden und dürfte für Europäerinnen etwa $1^1/_2$—2 Jahre, von Ausnahmefällen abgesehen, betragen können. Meist werden aber die Kinder früher abgesetzt, womit die Milchsekretion erlischt.

Eine Abnahme der Stillfähigkeit, wie sie von manchen, besonders Bunge, behauptet worden ist, läßt sich bei kritischer Beobachtung bei den Europäerinnen zurzeit nicht feststellen, da bei hinreichender Saugkraft des Kindes und verständiger Anleitung doch 95% aller Frauen ihre Kinder selbst stillen können, was durch zahlreiche Feststellungen in Kliniken erwiesen ist.

Sehr weitgehendes Interesse hat von jeher die Frage erregt, ob die Ernährung der Mutter einen Einfluß auf die Milchmenge ausüben könne und ob es Mittel gibt, die Brustdrüsenfunktion zu steigern (Laktagoga). Diese Frage ist zu verneinen. Eine Frau, die nicht erheblich unterernährt ist, wird immer eine genügende Menge Milch liefern, wenn der Saugreiz genügend groß ist. Eine Überernährung vermag die Milchmenge nicht zu erhöhen und ebensowenig können die zahlreichen Mittel, welche die chemische Industrie anpreist, diesen Zweck erfüllen, weshalb das Publikum vor unnötigen Ausgaben in dieser Beziehung geschützt werden sollte. Weder „Ammenbier" noch Laktagol, noch Somatose, noch ähnliche Präparate sind Laktagoga, das beste Lactagogum bleibt immer noch der physiologische Saugreiz eines kräftigen Kindes.

Arzneimittel, überhaupt chemische Fremdkörper, die der Mutter einverleibt werden, können zum Teil in die Milch übergehen, was für zahlreiche Fälle nachgewiesen ist. Diese Tatsache kann vielfach praktisch wichtig werden, teils in bezug auf Schädigung des Säuglings, teils in bezug auf therapeutische Beeinflussung desselben.

So gehen vor allem viele Narkotika leicht in die Milch über, Brom, Chloroform, Äther, Morphium, Chloral, so daß bei reichlichen Gaben solcher Mittel auch beim Kinde Vergiftungserscheinungen auftreten können, z. B. wenn die Milch nach längeren Narkosen getrunken wird. Auch für Eisen, Jod, Quecksilber und Arsen ist der Übergang erwiesen, was Ehrlich bei der Salvarsankur von Müttern auch für den hereditär luetischen Säugling nutzbar gemacht hat. Alkohol geht nach Rosemann nur bei Konsum sehr großer Mengen in die Milch über, dagegen beruht der von Laien so oft gefürchtete und für Ernährungsstörungen des Kindes verantwortlich gemachte Übergang von gewöhnlichen Nahrungsmitteln (z. B. Essig aus Salat, Abführmitteln usw.) auf Phantasie und ist nicht experimentell bestätigt.

Immunisierungskörper sollen zum Teil auf die Milch übergehen, z. B. Diphtherieantitoxin, nach Ehrlich, Wassermann, Fischl.

Die Ursachen der Milchsekretion sind bislang noch nicht genügend geklärt.

Für die Veränderungen an der Mamma in der Schwangerschaft, welche ja im wesentlichen nur die Vorbereitung für die spätere Milchsekretion darstellen, kann man ohne weiteres die im mütterlichen Blute kreisenden fetalen Produkte ansehen (Abderhalden), welche ja so viele Veränderungen im mütterlichen Organismus hervorbringen. Warum aber dann erst eine Weile nach der Ausstoßung des Eies die kolostrale Sekretion in die Milch übergeht, wo doch zu dieser Zeit sehr rasch die fetalen Produkte aus dem Blut der Mutter verschwinden, ist noch ungeklärt. Man könnte sich vorstellen, daß zugleich mit den vorbereitenden Reizen auch Hemmungsstoffe vom Fetus produziert werden, welche die eigentliche Milchbildung noch verhindern und daß diese Hemmungsstoffe dann im Puerperium wegfallen (Halban). Man hat den in der Schwangerschaft (im Kolostrum) auftretenden Leukozyten (Kolostrumkörperchen) hierbei insofern eine bedeutsame Rolle zuerteilt, als sie, die zahlreich in die Drüsenalveolen auswandern, sich mit dem produzierten Fett beladen und dies, retrograd wandernd, wieder dem mütterlichen Kreislauf zuführen, wodurch eine Milchbildung zunächst verhindert wird. Im Wochenbett werden dann diese Leukozytenauswanderungen wesentlich eingeschränkt und so die Milchbildung ermöglicht. Doch sind dies alles Hypothesen, die mancherlei Wahrscheinliches für sich haben, aber noch des Beweises ermangeln.

IV. Die Ausscheidung der Milch.

kann man sich in großen Zügen (nach Pfaundler a. a. O.) etwa folgendermaßen vorstellen: Die für die Ausscheidung maßgebenden Faktoren sind die Epithelien der Drüsenalveolen, welche aus dem vom mütterlichen Blute gelieferten Transsudat die für die Milchbildung notwendigen Stoffe in sich aufnehmen und dann durch eine spezifische assimilierende Tätigkeit in geeigneter Weise umwandeln und das fertige Gebilde in das Lumen der Alveolen entleeren. Sie können dabei ihr eigenes Protoplasma und auch ihren Kern teilweise einbüßen und dem Sekret beimengen. Außerdem aber wandert eine große Menge Leukozyten zwischen den Drüsenepithelien durch und vermengt sich, zugrunde gehend, gleichfalls mit dem Drüsensekret und schließlich dürfte ein Teil des Milchplasmas, vor allem das Wasser, auch durch direkte Transsudation aus den Gefäßen in

das Drüsenlumen gelangen. Die Drüsenzellen zeigen während ihrer Tätigkeit ein ganz verschiedenes Aussehen nach Größe und Gestalt, je nachdem sie sich im Stadium der Sammlung und Assimilation oder im Stadium der Ausstoßung des Sekrets befinden. Ebenso findet man auch nicht alle Abschnitte der Brustdrüse gleichzeitig im gleichen Stadium der Tätigkeit, vielmehr können an derselben Mamma die Drüsen zum Teil bei der sezernierenden, zum Teil bei der assimilierenden Tätigkeit betroffen werden, wenn anders man die histologischen Bilder richtig gedeutet hat. Auch rein klinisch kann man an ein und derselben Brust durch Palpation ganz deutlich gefüllte und nicht gefüllte Drüsenabschnitte unterscheiden.

Das in den ausgedehnten Alveolen angesammelte Sekret tritt, wahrscheinlich durch den Spannungsdruck in der Drüse selbst, also eine Vis a tergo, in die Ausführungsgänge und deren dicht hinter der äußeren Mündung gelegene Zisterne. Von hier wird es dann durch den Saugakt nach außen befördert, wobei man sich gewöhnlich vorstellt, daß durch das Saugen ein negativer Druck erzeugt und so die Milch ausgepreßt werde. Es ist experimentell sichergestellt, daß der Saugakt tatsächlich einen genügenden negativen Druck erzeugen kann, um die Milch zum Ausströmen zu bringen, doch begegnet diese Erklärung, die ja für instrumentelles Saugen, z. B. mit Milchpumpen, sicher gilt, für das Saugen des Kindes einigen Zweifeln, besonders bei den Pädiatern.

Es soll danach (vgl. Pfaundler a. a. O.) durch den Saugakt nur ein Reiz auf die Nerven der Papille ausgeübt und durch diesen dann die Muskulatur der Mamma reflektorisch in Kontraktion versetzt werden, so daß also die Milch aktiv aus der Drüse ausgepreßt würde. Die Tatsache, daß beim Saugen an einer Brust auch die andere Brust sehr oft lebhaft Milch entleert, und daß solches Milchausströmen auch auf andere Reize, z. B. Reiben oder Kitzeln der Papille, Reizung durch den elektrischen Strom, erfolgt, scheint diese Annahme zu bestätigen. Wahrscheinlich wirkt beides zusammen, so daß einmal durch den Saugreiz reflektorisch die Mammamuskeln zur Kontraktion gebracht werden und so die Milch aus den Alveolen in die Ausführungsgänge befördern, andererseits dann aus diesen die Milch durch den negativen Druck nach außen entleert wird. Die bisher noch nicht recht erklärte Tatsache, daß es „leichtgehende“ und „schwergehende“ Brüste gibt, könnte man sich dann so erklären, daß im letzteren Falle eine weniger leicht auf Reize reagierende Innervation vorhanden ist, die die Milch nicht genügend rasch in die Ausführungsgänge befördert und so eine vermehrte Wirkung negativen Druckes d. h. Saugens erfordert.

D. Die Diagnose des Wochenbettes[1]).

Die Diagnose des Wochenbettes, d. h. die Entscheidung der Frage, ob eine Frau kürzlich geboren hat oder nicht, kommt im wesentlichen nur für gerichtliche Gutachten in Betracht, höchst selten dann, wenn eine bewußtlos aufgefundene Kranke, über die niemand Auskunft geben kann, untersucht und bei ihr eine Diagnose gestellt werden muß. Im allgemeinen wird man sich, wenn nicht die eben erwähnte extreme Seltenheit oder gerichtlich-medizinische Fragen vorliegen, auf die Angaben der Wöchnerin stützen und im Zusammenhalt dieser und des objektiven Befundes die Diagnose unschwer stellen können. Für gerichtsärztliche Gutachten empfiehlt allerdings Stumpf[1]) erst die körperliche Untersuchung vorzunehmen und dann erst die nötigen Fragen zu stellen. Fehlen Angaben der Frau oder werden sie verweigert, so kann die Diagnose des Wochenbettes sehr leicht, aber auch sehr schwer, wenn nicht unmöglich sein. Je kürzere Zeit nach der Geburt die Untersuchung erfolgt, desto leichter wird die Diagnose sein, später wird sie immer schwerer, ja, wie gesagt, eventuell unmöglich, wenn sechs Wochen oder länger seit der Geburt verflossen sind.

Wie für die Schwangerschaft, so kann man auch für das Wochenbett sichere, wahrscheinliche und unsichere Zeichen unterscheiden. Auch hier sind, ebenso wie bei der Gravidität, die sicheren Zeichen nur aus dem Nachweis des Eies oder seiner Teile herzuleiten, während die wahrscheinlichen im wesentlichen aus dem Verhalten des mütterlichen Organismus zu entnehmen sind. Die unsicheren sind bei der Diagnose des Puerperiums noch weniger wertvoll, als bei der der Schwangerschaft.

Natürlich ist es nicht immer möglich, bei der Wöchnerin noch Eireste zu finden; manchmal aber gelingt es doch, besonders kurz nach der Geburt, in dem Lochialsekret oder aber in der Vagina, Cervix oder im Cavum uteri Gewebsfetzen zu finden, die wenigstens eine mikroskopische Diagnose ermöglichen. Als völlig sicher können auch hier nur die Chorionzotten gelten, von denen eine einzige sicher nachgewiesene die Diagnose untrüglich macht. Dagegen haben Deciduazellenkomplexe und Uterusschleimhaut mit der Einteilung in Spongiosa und compacta nur den Wert der wahrscheinlichen Zeichen. Findet man, was allerdings nur ganz kurz post partum möglich ist, Meconium und Vernix caseosa im Genitalschlauch, so macht auch dieser Befund die Diagnose sicher. Zur Feststellung dieser ganz sicheren Zeichen gehört natürlich die Einführung eines Spekulums in die Vagina, und Stumpf[2]) empfiehlt, diese vorzunehmen, ehe man noch digital per vaginam untersucht hat, damit nicht der Spekulumbefund schon vorher verwischt wird. Dieser Rat ist sicher sehr beherzigenswert.

Ist diese Untersuchung gemacht, so soll dann erst eine genaue äußerliche Untersuchung stattfinden, welche zunächst die Mammae betrifft. Bei

[1]) Literatur vgl. bei Stumpf, Gerichtsärztliche Geburtshilfe in v. Winckels Handb. d. Geb. Bd. 3. Teil 3. S. 527—530; ferner bei Knapp in v. Winckels Handb. d. Geb. Bd. 2. Teil 1. S. 227—228.

[2]) v. Winckel, Handb. d. Geb. Bd. 3. Teil 3. S. 531.

ihnen wird es im wesentlichen darauf ankommen, das Sekret zu untersuchen, und zwar nicht nur makroskopisch, sondern auch mikroskopisch; dabei ist auf den Unterschied zwischen Kolostrum und Milch zu achten. Es ist jedoch zu bedenken, daß der Befund von Milch zwar sehr wahrscheinlich für eine vor mehr als vier Tagen stattgehabte Geburt spricht, daß aber in seltenen Fällen sogar bei Virgines (der berühmte Fall von v. Hofmann[1]) Milch in der Mamma gefunden werden kann. Ferner muß man bedenken, daß Kolostrum sowohl in der Schwangerschaft, als auch in den ersten drei Tagen post partum, ferner nach Versiegen der Milch gefunden wird, sowie, daß die Vormilch auch bei Myomen, Ovarialtumoren, sowie bei den Menses auftreten kann. So kann also nur aus dem Auftreten von wirklicher Milch in den Brüsten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf das Wochenbett geschlossen werden, während Kolostrum gar nichts beweist.

Der Befund an den Bauchdecken, frische und alte Striae etc., ist nicht sehr hoch in seiner Beweiskraft einzuschätzen, da er bei den einzelnen Individuen ganz verschieden auftritt, ähnlich wie das Verhalten der Mammae (siehe oben S. 494 ff.); das gleiche gilt von Varicen an den unteren Extremitäten und an der Vulva. Dagegen ist der Befund an den äußeren Genitalien und am Introitus von bedeutender Wichtigkeit.

Hier ist zunächst das Verhalten des Hymen zu beachten. Während dieser bei der Defloration meist im wesentlichen erhalten bleibt und nur an einer oder mehreren Stellen seichtere oder tiefere Einrisse erleidet, wird er bei dem Durchtritt eines Kindes vom siebenten Monat ab so gut wie immer auf größere Strecken hin zerstört, so daß dann nur die sog. Carunculae myrtiformes übrig bleiben, warzen- oder läppchenförmige Schleimhautstückchen, welche an der Stelle des früheren Hymenalringes den Introitus umgeben. Sind gar an diesen Hymenalresten noch frische, verschorfte Wunden zu sehen, so spricht dies mit großer Wahrscheinlichkeit für das Frühwochenbett. Ebenso wichtig, oder vielleicht noch wichtiger, ist der Befund von Frenulum- oder gar eigentlichen Dammrissen, wenn sie noch frisch und entweder von einem Schorf bedeckt oder eitrig belegt sind (Ulcera puerperalia). Solche Verletzungen kommen, außer bei Geburten, eigentlich nur bei schweren Traumen (Pfählung) vor, welch letztere meist unschwer auszuschließen sind. Daher haben solche Dammrisse gleichfalls eine sehr schwerwiegende Bedeutung für die Diagnose.

Dagegen sind die Verfärbungen an der Vulva und auch an den inneren Genitalien (Lividität) weniger bedeutungsvoll, da sie bei jeder Art von Hyperämie im Becken (z. B. bei Herzfehlern, Tumoren, prämenstruell) auftreten können.

Verletzungen und Risse in der Scheide sind ebenso zu bewerten, wie Dammrisse.

Bei der kombinierten Untersuchung wird man sehr wichtige Befunde haben, wenn die Geburt noch nicht lange vorüber ist. In den ersten sechs Tagen wird man meist noch durch den Cervikalkanal in das Cavum uteri eindringen und hier die Plazentarstelle an ihrer rauhen Oberfläche erkennen können. (Mit unbehandschuhtem Finger untersuchen!) Dieser Befund gehört gleichfalls zu den allerwichtigsten. Die Muttermundslippen sind um diese Zeit noch schlaff und hängen als Lappen in das Scheidengewölbe hinein. Sie weisen auch so gut wie immer einen oder mehrere seitliche Einrisse auf, welche auch im Speculum klar als solche zu erkennen sind. Solche Risse, zusammen mit offenem Muttermund und gefühlter Plazentarstelle lassen vorangegangene Geburt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit diagnostizieren, und zwar auch zeitlich als vor höchstens zehn Tagen erfolgt.

[1]) Vierteljahrsschr. f. ges. Med. Neue Folge. Bd. 19.

Die Vergrößerung des Uterus stellt ebenfalls einen höchst wertvollen diagnostischen Faktor des Wochenbettes dar, allerdings nur im Zusammenhalt mit den übrigen genannten Merkmalen. Denn eine Vergrößerung des Organes an sich kann ja durch die verschiedensten Umstände bewirkt sein. Fühlt sich aber das Organ weich an und wechselt es gar unter der Exploration seine Konsistenz, so ist dies schon ziemlich charakteristisch. Kann man aber vollends durch eine mehrtägige Beobachtung eine sehr rasche Verkleinerung feststellen, wie sie dem physiologischen Verhalten des Uterus im Wochenbett entspricht, so gehört dies zu den wichtigsten Wahrscheinlichkeitszeichen für das Puerperium.

Dem Lochialsekret dagegen kommt ein so großer Wert nicht zu. Es können Blutungen aus anderen Ursachen (Myome!) durchaus den Lochia cruenta der ersten Tage gleichen, ebenso auch blutig-eitriges oder rein eitriges Sekret auf infektiöser Basis den Lochialfluß späterer Zeit des Wochenbettes vortäuschen, und auch das Mikroskop kann hier nicht weiter helfen. Wenn Stumpf (a. a. O. S. 539) behauptet, bei keinem Erkrankungszustand des Uterus kämen so große Mengen Sekret vor, wie im Wochenbett, so entspricht dies nicht den Tatsachen. Blut kann in viel größeren Mengen, z. B. bei Myomen, klimakterischen Blutungen, ausgeschieden werden, wie im Wochenbett, und auch eitriger Fluor z. B. bei Gonorrhöe, ebenso reichlich sezerniert werden; daher hat das Lochialsekret für die Diagnose des Puerperiums keine hervorragende Bedeutung. Nur wenn es gelingt, mikroskopisch Chorionzotten, Vernix caseosa oder Mekonium nachzuweisen, so ist dies von entscheidender Wichtigkeit (s. o. S. 502).

Aus dem hier Gesagten geht hervor, daß man die sicheren und auch die wahrscheinlichen Zeichen des puerperalen Zustandes um so einwandsfreier feststellen kann, je kürzere Zeit seit der Geburt verstrichen ist und daß eine einigermaßen sichere Diagnose später immer schwerer wird, ja schließlich fast oder ganz unmöglich werden kann. Daher besteht die Forderung der Gerichtsärzte, verdächtige Frauen möglichst bald zu untersuchen, und wenn möglich, einige Tage in einer Klinik zu beobachten (Stumpf) durchaus zu Recht. Fast immer wird es, da sich sichere, vom Fetus ausgehende Zeichen sehr oft nicht finden lassen, notwendig sein, die einzelnen Befunde zu einem Ganzen zusammenzufassen und so, wenn auch nicht zu einer absoluten Sicherheit, so doch zu einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit zu kommen. Mehr wird sich oft nicht erreichen lassen, nicht selten wird es bei einem „Non liquet“ sein Bewenden haben müssen.

E. Die Physiologie des Neugeborenen.

Die Physiologie des Neugeborenen soll in den nachstehenden Ausführungen nur insoweit behandelt werden, als sie nicht die Ernährung betrifft. Die Ernährungs- und Stoffwechsel-Physiologie des Neugeborenen wird in einem besonderen Kapitel von v. Pfaundler abgehandelt werden.

Nächst dem Tode stellt der Übergang vom intrauterinen zum extrauterinen Leben sicher das physiologisch großartigste und wichtigste Ereignis im Menschenleben dar. Die drei dabei die Hauptrolle spielenden Veränderungen sind:

1. Der Übergang aus der stets gleichmäßig und der Eigentemperatur entsprechend temperierten Umgebung im Uterus in die niedrigere und ungleichmäßig warme Außenwelt.
2. Der Übergang von der Blutatmung zur Lungenatmung.
3. Der Übergang von der parenteralen Bluternährung zur enteralen Ernährung.

Während der letztere Vorgang nicht plötzlich, sondern allmählich abläuft, stellen die beiden ersteren Vorgänge durchaus momentane, im Verlauf kürzester Zeit sich abspielende Ereignisse dar, es ist daher von höchstem Interesse, die sich dabei automatisch mit wunderbarer Präzision vollziehenden Änderungen in der Funktion der einzelnen in Betracht kommenden Organe zu verfolgen.

I. Wärmeregulierung des Neugeborenen.

Der innerhalb des Uterus im Fruchtwasser schwimmende Fetus hat bis zur Geburt eine gleichmäßige Eigenwärme, die etwa 0,5 Grad höher ist als die der Mutter und die physiologischen Schwankungen mitmacht. Intrauterin werden also bei fast gleichbleibender Umgebungstemperatur an die Wärmeregulierung des Fetus fast gar keine Anforderungen gestellt. Dies günstige Verhältnis ändert sich mit einem Schlage, sobald der Fetus den mütterlichen Körper verlassen hat und nun in die viel niedrigere Außentemperatur kommt, welche selbst im besten Falle doch mindestens 12 Grad unter Körpertemperatur liegt. Es ist bekannt, daß namentlich frühgeborene schwächliche Kinder auf diesen plötzlichen Temperaturwechsel sehr stark reagieren und daß sie bei Ausbleiben einer äußeren Wärmequelle zugrunde gehen können. Vollausgetragene kräftigere Kinder dagegen halten die plötzliche Verminderung der Außentemperatur besser aus.

Über die Art und Weise, wie sich die Temperatur der Neugeborenen in der ersten Zeit nach der Geburt verhält und auf welche Weise sie eine genügend hohe Eigentemperatur erhalten, liegen nicht sehr zahlreiche experimentelle Untersuchungen vor. Die wichtigsten von diesen bei Menschen stammen von Raudnitz[1]) und Babak[2]).

Babak hat Neugeborene von der ersten Stunde bis zu 8 Tagen nach der Geburt untersucht und zwar hat er nicht nur die Eigenwärme sondern auch

[1]) Zeitschr. f. Biol. Bd. 24. S. 422. (Literatur.)
[2]) Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 89. S. 154. (Literatur.)

den Gasstoffwechsel genau festgestellt. Dabei befanden sich die Kinder bei einer Außentemperatur zwischen 24 und 12,1 Grad und wurden teils warm eingehüllt, teils nur ganz leicht bedeckt gehalten.

Babak fand bei fast allen Versuchskindern zunächst eine erhebliche Temperaturabnahme bis zu 33,5^0 bei nicht bedeckten Kindern herunter, welche sich aber bis zum 7. Tage nach der Geburt meist wieder zur Norm erhob. Einzelheiten sind in den Tabellen Babaks nachzusehen. Bezüglich der Art und Weise, wie die Wärmeregulation zustande kommt, kommt Babak zu dem Ergebnis, daß sie zunächst mangelhaft ist und zwar um so mangelhafter, je kühler die Außentemperatur und je leichter die Bedeckung ist.

Im Vordergrunde steht dabei das Versagen der physikalischen Regulierung; die chemische Regulierung versucht zwar, wie die Betrachtung des Gasstoffwechsels zeigt, ihrerseits ergänzend einzuspringen, jedoch genügt dies in den meisten Fällen während der ersten Tage nicht zur Herstellung einer normalen Temperatur. Erst nach und nach tritt eine Verbesserung der physikalischen Regulierung ein und damit verliert die chemische Regulierung mehr und mehr an Bedeutung.

Demnach hat die physikalische Wärmeregulation des Neugeborenen die größte Bedeutung und sie bildet sich in den ersten 8 Tagen nach und nach so aus, daß sie auch ohne Unterstützung der chemischen die Temperatur auf normaler Höhe zu halten vermag.

Zu ähnlichen Resultaten war schon Raudnitz gekommen, der gleichfalls betont, daß in den ersten Lebenstagen die Wärmeregulierung noch nicht genügend ausgebildet ist. Auf die Verhältnisse bei Tieren kann hier nicht weiter eingegangen werden. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Arbeit von R. Tigersted[1]).

II. Der erste Atemzug.

Sowohl über die Ursachen für als auch über die Vorgänge bei dem Einsetzen des ersten Atemzuges des Neugeborenen waren die Ansichten sehr verschieden und es sind zahlreiche experimentelle Untersuchungen über diese Vorgänge angestellt. Ein rasch und ohne weitere Hindernisse geborenes Kind, wie es am vollendetsten beim Kaiserschnitt erreicht wird, bleibt auch nach der Trennung von der Plazenta gewöhnlich eine kurze Zeit ohne Atmung, bei völlig normaler Herztätigkeit: Apnoe.

Dieser apnoische Zustand kann bis zu mehreren Minuten dauern, dann setzt auch ohne äußere Reize der erste Atemzug ein, dem bald lebhaftes Schreien folgt.

Als die Ursache dieses ersten Atemzuges hat zuerst Schwartz[2]) die Reizung des Atemzentrums in der Medulla oblongata infolge des gestörten Gasaustausches zwischen Mutter und Kind angegeben. Er kam zu dieser Ansicht besonders auf Grund seiner klinischen Beobachtungen über Asphyxie des Fetus, ohne noch selbst den Beweis dafür zu haben, daß wirklich ein der Lungenatmung analoger Gasaustausch zwischen Mutter und Kind durch die Nabelschnur stattfinde. Erst Zweifel[1]) wies nach, daß in dem Blut der Nabelvene mehr Sauerstoff enthalten ist, als in dem der Nabelarterien, und daß dafür die letzteren mehr Kohlensäure führen, als die Nabelvene. Zuntz und Cohnstein[2]) haben

[1]) Handb. d. Physiol. von Nagel. Bd. 1. S. 593 ff. Braunschweig 1905.
[2]) Die vorzeitigen Atembewegungen. Leipzig 1858.
[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 9.
[4]) Arch. f. Physiol. Bd. 34. S. 225 ff.

diese Beobachtung bestätigt. Sie fanden, daß die Sauerstoffdifferenz zwischen Nabelarterie und -vene etwa 4 %, die Kohlensäuredifferenz etwa 6,5 % betrug, d. h. etwa die Hälfte des Unterschiedes bei der Lungenatmung. Zuntz und Cohnstein[1]) bestätigten damit die Angabe Pflügers[2]), daß der Gasstoffwechsel des intrauterinen Fetus sehr viel geringer sei, als der des extrauterin lebenden Tieres.

Ferner konnten Cohnstein und Zuntz[3]) die Angabe Pflügers[4]) experimentell bestätigen, daß das Atemzentrum des Fetus im Uterus und kurz nach der Geburt erheblich schwerer erregbar sei, als später, indem bei einem Blutgasverhältnis, das bei erwachsenen Tieren lebhafteste Atembewegungen auslöst, die Tiere nicht oder nur ganz selten und oberflächlich atmeten. In dieser mangelhaften Erregbarkeit des fetalen Atmungszentrums ist demnach die Ursache der Apnoe Neugeborener nach Unterbrechung des Plazentarkreislaufes zu suchen.

Doch kann natürlich dieser apnoische Zustand nicht länger als einige Minuten dauern; er muß entweder vom Tode des Fetus oder von dessen Lungenatmung abgelöst werden.

Denn die Apnoe kann natürlich nur so lange andauern, bis die Trägheit des Atemzentrums überwunden ist und es auf einen ausgeübten Reiz doch reagieren muß. Dieser Reiz ist es dann, der den ersten Atemzug auslöst.

Über die Art dieses Reizes haben auch lange und erhebliche Meinungsdifferenzen bestanden, doch ist man jetzt auf Grund zahlreicher experimenteller Untersuchungen allgemein zu dem Resultat gekommen, daß die Störung des Gasstoffwechsels die Ursache des ersten Atemzuges ist. Zwar haben eine Anzahl von Autoren, vor allem Preyer[5]) und v. Preuschen[6]), der Störung des Gasstoffwechsels jede Bedeutung absprechen und allein die äußeren Reize, Abkühlung, mechanische Insulte als Grund für das Einsetzen des ersten Atemzuges nachweisen wollen, allein durch die Experimente von Runge[7]), Zuntz und Cohnstein[8]), Ahlfeld[9]) ist klar erwiesen, daß diese Theorie der äußeren Reize unrichtig ist, daß vielmehr nur die Veränderung des Gasstoffwechsels die Veranlassung zum ersten Atemzuge ist, und zwar in dem Sinne, daß Sauerstoffverminderung zugleich mit Kohlensäurevermehrung im fetalen Blute eintritt.

Daß, wie von Olshausen[10]) annimmt, der Thorax in den Geburtswegen zusammengepreßt werde und sich dann nach Austritt aus dem Genitalschlauch ausdehne, wodurch mechanisch die Luft in die Lungen aspiriert werde, trifft nicht zu, da der luftleere Thorax des Fetus praktisch als incompressibel anzusehen ist.

Die Frage, ob Sauerstoffmangel oder Kohlensäureüberschuß den eigentlich entscheidenden Reiz auslöst, ist auch heute noch nicht definitiv entschieden,

---

[1]) Arch. f. Physiol. Bd. 34. S. 225 ff.
[2]) Arch. f. Physiol. Bd. 34.
[3]) Arch. f. Physiol. Bd. 42. S. 376.
[4]) Arch. f. Physiol. Bd. 1.
[5]) Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 8. H. 2. Ferner: Spezielle Physiologie des Embryo. Leipzig 1883.
[6]) Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 1. S. 353.
[7]) Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 6. H. 2. Arch. f. Gyn. Bd. 46. S. 512 ff. Arch. f. Gyn. Bd. 50.
[8]) Arch. f. Physiol. Bd. 42. S. 555 ff.
[9]) Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 32.
[10]) Berl. klin. Wochenschr. 1894. Nr. 48. 1895. Nr. 6.

doch scheint die Mehrzahl der Physiologen dem Reiz des Kohlensäureüberschusses die Hauptwirkung zuzusprechen [Baglioni[1]]. Jedenfalls hat man sich nach den Ergebnissen der physiologischen Experimente die Entstehung des ersten Atemzuges so vorzustellen, daß nach Unterbrechung des Plazentarkreislaufes (die ja schon während der letzten Zeit der Geburt, in pathologischen Fällen auch noch früher eintritt), eine kurze Zeit Apnoe besteht und dann, wenn der Kohlensäureüberschuß resp. die Sauerstoffarmut des fetalen Blutes die Höhe der Reizschwelle des Atemzentrums erreicht hat, mit großer Macht die Lungenatmung einsetzt.

[Ahlfeld[2]) will auch schon intrauterine fetale Atemzüge fast regelmäßig beobachtet haben, doch wird diese Angabe von anderen Autoren nicht bestätigt.]

Äußere Reize, wie Abkühlung und mechanische Einwirkungen auf die Haut, spielen bei der Auslösung des ersten Atemzuges nur eine untergeordnete, unterstützende Rolle.

Mit dem Moment des ersten Atemzuges vollziehen sich nun eine Anzahl von weiteren, höchst wichtigen und bedeutenden Veränderungen in dem Kreislauf des Fetus.

III. Veränderungen des kindlichen Kreislaufes durch das Einsetzen der Lungenatmung.

Mit dem ersten Atemzug des Kindes erweitert sich sein Thoraxraum beträchtlich, die Lungen blähen sich auf und die Folge davon ist die Ansaugung des Blutes in die Lungengefäße aus dem rechten Herzen. In diesem sinkt daher der Blutdruck, er wird erheblich niedriger als im linken Herzen und die Folge davon ist, daß die nach dem linken Vorhof sich öffnende Verschlußklappe des Foramen ovale an das Septum atriorum angepreßt und dieses so verschlossen wird. So kann das Blut nicht mehr direkt aus dem rechten in den linken Vorhof übertreten und wird in seiner ganzen Menge durch den Lungenkreislauf getrieben.

Dieser Mechanismus ist durchaus einfach und klar, weshalb über ihn Meinungsverschiedenheiten nicht bestehen.

Etwas schwieriger schon liegen die Verhältnisse bezüglich des Ductus arteriosus (Botalli). Nähme man an, er bliebe nach dem Einsetzen des Lungenkreislaufes noch einige Zeit offen, so müßte, da dann der Druck in der Aorta höher ist, als in der Pulmonalis, eine Stromumkehr eintreten, indem das Blut aus der Aorta durch den Ductus arteriosus in die Pulmonalis strömte. Das findet aber tatsächlich nicht statt und es muß also auch ein Verschluß des Ductus arteriosus sofort eintreten.

Über den hierbei funktionierenden Mechanismus war man sich lange im unklaren, bis Straßmann[3]) auf Grund exakter Untersuchungen darauf hinwies, daß die Mündung des Ductus arteriosus in die Aorta derart erfolge, daß sie spitzwinklig und parallel der Stromrichtung in beiden Gefäßen stattfinde, wodurch der zungenartige letzte Abschnitt des Septums beider Gefäße infolge des höheren Druckes in der Aorta über die Einmündungsstelle des Ductus hinübergelegt und an die Aortenwand angepreßt werden. Eine eigentliche

---

[1]) Ergebnisse der Physiologie. XI. Jahrg. 1911. S. 595.
[2]) Gynäk. Kongr. Halle 1888 und Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 32. S. 180 ff.
[3]) Arch. f. Gyn. Bd. 45. 1894. (Literatur.) Beitr. z. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 6. H. 1.

Klappe besteht nicht, wie Straßmann gegenüber den Einwänden Scharfes[1]) ausdrücklich hervorhebt, sondern nur die spitzauslaufende Scheidewand, die sich ganz natürlich aus dem spitzwinkeligen (etwa 35°) Zusammentreffen beider Gefäßrohre ergibt. Auch Roeder[2]) bestätigt Straßmanns Angaben, so daß diese doch wohl als gültig anzusehen sind.

Während die Klappe des Foramen ovale nach und nach (im Verlauf der ersten Lebensmonate) mit der Vorhofscheidewand verwächst, bleibt eine dünne Säule geronnenen Blutes noch einige Zeit in dem Ductus, bis später das ganze Gefäß zu einem bindegewebigen Strang oblitteriert.

Der Ductus venosus (Arantii) nimmt nach Haberda[3]) und Seitz[4]) u. a. schon in der letzten Zeit der Schwangerschaft in dem Maße ab, als die Leber wächst und wenigstens teilweise zu funktionieren beginnt und infolge dessen einen immer größeren Teil des Nabelvenenblutes beansprucht.

Der Verschluß des Ductus venosus erfolgt im wesentlichen durch die Kontraktion seiner muskulären Wandbestandteile, so daß die Wände eng aneinander liegen, aber der Gang noch einige Zeit sondierbar bleibt. Erst nach einigen Monaten oblitteriert er, ebenso, wie der Ductus arteriosus, zu einem bindegewebigen Strang.

Mit dem Verschluß der drei genannten Pforten resp. Gänge, des Foramen ovale, des Ductus arteriosus und des Ductus venosus ist die Umwandlung des fetalen Kreislaufes vollzogen. Offenbleiben des Foramen ovale oder des Ductus arteriosus führt immer zu schweren Kreislaufstörungen.

Die Art und Weise, wie sich, abgesehen von der künstlichen Unterbindung, die Nabelschnurgefäße schließen, ist auch lange Zeit hindurch eine Streitfrage gewesen und erst in neuerer Zeit geklärt worden.

B. S. Schultze[5]) nahm an, daß infolge des Eintritts der Lungenatmung der Blutdruck im Neugeborenen stark sinke und infolgedessen die Nabelschnur zu pulsieren aufhöre. Allein Zuntz und Cohnstein[6]) haben einwandfrei experimentell gezeigt, daß diese Blutdruckerniedrigung nur gering sei und auch nur ganz kurze Zeit dauere, worauf dann durch die automatische Regulierung sofort wieder normaler Druck eintrete. Die genannten Autoren haben bei Schafen den Blutdruck in den Nabelarterien vor der Atmung auf ca. 80 mm Hg festgestellt, während der venöse etwa 26 mm betrug. Für den menschlichen Neugeborenen fand Ribemont[7]) etwa 63,5 mm arteriellen und 33,5 mm venösen Druck in der Nabelschnur. Er blieb in dieser Höhe, so lange Verbindung mit der Plazenta bestand, nach Unterbindung der Nabelschnur sank er bis auf etwa 48 mm.

Man kann die Tatsache, daß es auch aus einer gar nicht unterbundenen Nabelschnur (z. B. bei Zerreißungen) sehr häufig gar nicht blutet, nach den oben erörterten Versuchsergebnissen nicht dadurch erklären, daß der Blutdruk nach der Geburt rasch und erheblich sinke, sondern es müssen hierfür andere Gründe obwalten.

Diese Gründe sind nach vielen neueren Untersuchungen in einer aktiven Tätigkeit der Muskulatur der Nabelgefäße zu suchen. Die Nabelarterien zeichnen sich nämlich nach den Untersuchungen von Stutz, Strowinski, v. Hofmann,

[1]) Beitr. z. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 3. H. 3.
[2]) Arch. f. Kinderheilk. Bd. 33.
[3]) Die fetalen Kreislaufwege des Neugeborenen. Wien 1896.
[4]) v. Winckel, Handb. d. Geburtsh. Bd. 2. S. 245.
[5]) Der Scheintod Neugeborener. Jena 1871.
[6]) Arch. f. Phys. Bd. 34. S. 215 ff.
[7]) Arch. de Tocol. 1879. S. 350.

Henneberg, Bucura, Bondi[1]) u. a. sowohl in ihrem extra-, als auch ihrem intraabdominellen Teil dadurch aus, daß sie in ihrer Wand 2 Muskellagen haben, eine äußere Ring- und eine innere Längsmuskelschicht, von deren besonders letztere auch reichliche elastische Fasern enthält. Klappen fehlen gänzlich, dagegen finden sich zahlreiche, gegen das Gefäßlumen vorspringende Buckel, welche auf Kontraktionen der Längsmuskulatur beruhen und das Gefäßlumen verengen, während die äußere Ringschicht eine kreisförmige Kontraktion bewirkt.

Auch an den Venen findet sich eine dünne Muskelschicht und eine ziemlich starke elastische Schicht unter dem Endothel, aber auch hier fehlen Klappen.

Es kann nach diesen übereinstimmend von vielen Untersuchern erhobenen Befunden nicht zweifelhaft sein, daß der Verschluß der Nabelgefäße im wesentlichen auf die Eigenkontraktion der besonders kräftigen Gefäßmuskulatur zurückzuführen ist. Über die Gründe, die zu der Gefäßkontraktion führen, sind die Ansichten noch geteilt.

Daß die Blutdrucksenkung nicht die Ursache sein kann, ist schon erörtert worden. Dagegen spielen hier wohl, wie Bucura[2]) meint, äußere Reize, vor allem die starke Abkühlung nach der Geburt, die wichtigste Rolle, während z. B. im warmen Bad oder Bett die Gefäßmuskeln wieder erschlaffen und bei mangelhaft unterbundener Schnur wieder Blutungen auftreten können [Bondi[3])]. Auch Seitz[4]) legt diesen äußeren Reizen den größten ätiologischen Wert für die Gefäßkontraktion bei.

Sehr wichtig und interessant sind auch die Verhältnisse an der Nabelvene. welche sich nach erfolgtem Aufhören des Plazentarkreislaufes fast ganz nach dem fetalen Gefäßsystem entleert und zwar im wesentlichen durch die Aspiration nach Beginn der Atmung und Durchblutung der Lungen, sowie Eigenkontraktion.

Es ist durch Experimente zahlreicher Autoren, (Zweifel, Hofmeier, Budin, Köstlin, Schiff, Schücking, Ribemont) festgestellt, daß, wenn die Nabelschnur erst nach vollständigem Erlöschen ihrer Zirkulation abgeklemmt oder unterbunden wird, durch die Kompression der Plazenta infolge Verkleinerung der Uterushöhle noch eine erhebliche Menge Blut, ca. 60—100 ccm, in den Fetus hinübergepreßt werden kann. Deshalb empfehlen die meisten Geburtshelfer, mit der Abnabelung so lange zu warten, bis die Pulsation der Nabelschnur vollständig erloschen ist, um dem Kinde diesen Vorrat an Nahrungsstoffen noch mit auf den Weg zu geben. Schon Osiander hat als besten Zeitpunkt der Abnabelung das Erlöschen der Nabelschnurpulsation angegeben.

Über den Nutzen oder Schaden dieser „postnatalen Transfusion" sind zahlreiche Arbeiten geliefert worden.

Während manche Autoren, z. B. Ahlfeld[5]) die Übernahme dieses Reserveblutes als ziemlich gleichgültig für den Fetus hinstellen, legen andere einen sehr großen Wert darauf, indem sie dies Blut als eine wertvolle Beihilfe für die Ernährung in den ersten Lebenstagen ansehen. Noch andere aber halten dies Reserveblut für schädlich, oder vindizieren ihm wenigstens Nachteile für das Kind, z.B. Violet[6]) häufigeren Ikterus, Illing[7]) Gehirnhyperämie, doch sind

[1]) Monatsschr. f. Gyn. Bd. 16. S. 265 ff. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 54. S. 1 ff. (Hier Literatur!)
[2]) Zentralbl. f. Gyn. 1903. Nr. 12.
[3]) Zeitschr. f. Gyn. Bd. 54. S. 15.
[4]) v. Winckel, Handb. d. Geburtsh. Bd. 2. S. 246.
[5]) Lehrb. d. Geburtsh. 2. Aufl. 1898.
[6]) Gelbsucht der Neugeborenen und Zeit der Abnabelung. Inaug.-Diss. Berlin 1880.
[7]) Einfluß der Nachgeburtsperiode auf kindliche Blutwege. Inaug.-Diss. Kiel 1877.

diese Nachteile, wenn überhaupt vorhanden, sicher so gering, daß sie füglich übergangen werden können.

Weitere wichtige Untersuchungen dieser Frage sind von Schücking[1]), Hofmeier[2]), Köstlin[3]) und vor allem von Schiff[4]) angestellt worden. Besonders letzterer hat dabei auch Untersuchungen über den Verbleib des Blutes angestellt und nachgewiesen, daß das Plasma in den ersten Tagen bereits wieder ausgeschieden wird und die roten Blutkörperchen gleichfalls bald zerfallen (Ikterus). Auch bezüglich des späteren Verhaltens der Neugeborenen, bezgl. Gewichtszunahme usw. ist ein sehr erheblicher Unterschied zwischen Früh- und Spätabgenabelten nicht eindeutig festzustellen. Trotzdem meint Schiff, das transfundierte Blut könne doch als Reservematerial für das Neugeborene dienen, und ähnlich sprechen sich auch Köstlin und Seitz[5]) aus.

Man wird daher für praktische Verhältnisse dabei bleiben, abzunabeln, wenn die Pulsation der Nabelschnur erloschen ist, ohne es aber als einen besonderen Nachteil anzusehen, wenn einmal, z. B. bei Asphyxie des Kindes, sofort abgenabelt werden muß.

Gegenüber dem fast momentanen Übergang von der intrauterinen zur extrauterinen Atmung resp. Blutzirkulation vollzieht sich der Übergang von der parenteralen zur extrauterinen enteralen Ernährung erst allmählich in den ersten Lebenstagen. Sie wird von anderer Seite behandelt werden.

---

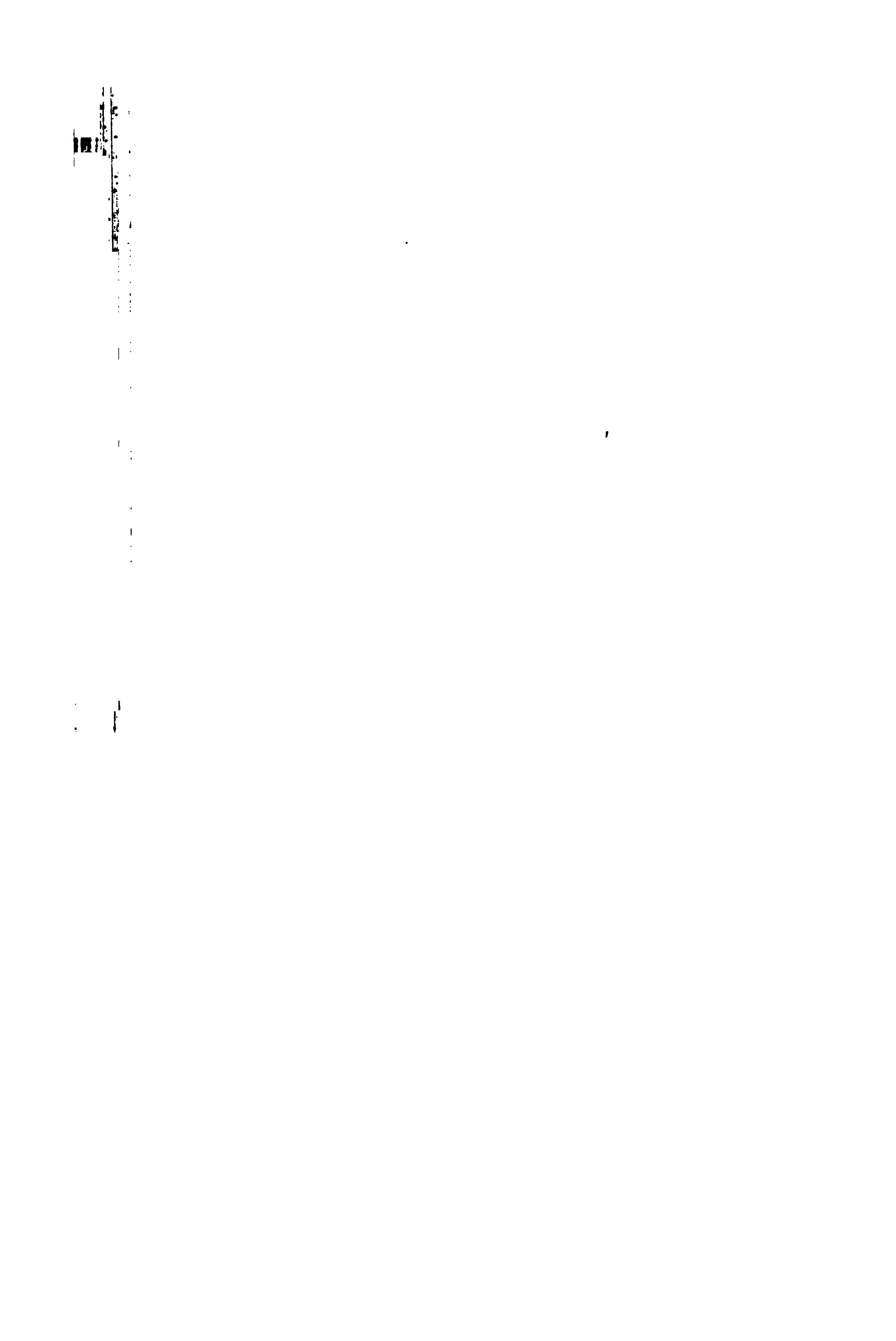
[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1877. S. 5. Berl. klin. Wochenschr. 1879. S. 581.
[2]) Zentralbl. f. Gyn. 1878. S. 409. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 4. S. 114 u. S. 335.
[3]) Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. 39. S. 98 ff. (Literatur!)
[4]) Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 34. S. 159 ff. u. S. 459 ff.
[5]) v. Winckel, Handb. d. Geburtsh. Bd. 2. S. 248.



Vierte Abteilung.

Physiologie der Neugeborenen[1]).

[1]) Wegen der Einbeziehung pathologischer Grenzgebiete siehe S. 664 4. Absatz.



Physiologie des Neugeborenen.

Von

M. von Pfaundler, München.

Mit 30 Abbildungen im Text und 5 Abbildungen auf Tafel IV.

I. Ernährung des Neugeborenen.

Bau und Leistung der äußeren Verdauungsorgane.

Von einer zusammenhängenden Darstellung der gesamten Anatomie und Physiologie der Verdauungsorgane in der menschlichen Neugeburtsperiode kann keine Rede sein. Einwandfrei festgestellte, erhärtete Ergebnisse der Forschung auf diesem Gebiete ragen gleich Inseln aus einem Meer des Unsicheren, Strittigen oder gänzlich Unerforschten. Übertragungen aus der Physiologie der neugeborenen Tiere oder der älteren menschlichen Säuglinge begegnen hier besonders gewichtigen Bedenken; namentlich sind die so wechselnden Reifezustände verschiedener Säuger zur Zeit der Geburt zu berücksichtigen. Deshalb wurde hier im allgemeinen davon abgesehen, die Darstellung durch solche entlehnte Befunde zu ergänzen und abzurunden.

Man muß sich wundern, daß manche den Mut hatten, auf vereinzelte Feststellungen, beispielsweise auf positive oder negative Befunde über ein Verdauungszwecken dienendes Enzym im Kadaver oder dgl. diätetische Vorschriften aufzubauen. Hier wie anderwärts wird auch den Vorgängen innerhalb der verdauenden Lichtung ganz einseitige Aufmerksamkeit geschenkt und vergessen, daß im Darm die Nahrungsbestandteile eigentlich nur blutfähig gemacht werden. Wo die zelluläre Verdauung, also die Ernährung des Elementarbestandteiles und damit der für die Ernährung des Gesamtkörpers entscheidende Prozeß anfängt, da pflegt die Diskussion über den Verdauungsvorgang aufzuhören oder mit indirekt und mangelhaft gestützten Thesen zu operieren. Solange es keine Physiologie und Pathologie der Zellverdauung des Säugers gibt, kann die Diätetik nicht auf theoretische Grundlage basiert werden und muß einer systematischen Empirie die Leitung überlassen bleiben.

Mundhöhle und Saugapparat.

Infolge der unvollkommenen Entwickelung der zahnlosen Alveolarfortsätze und der flachen Gaumen-Rachenwölbung ist die (im Ruhezustande nicht hohle) „Mundhöhle“ des Neugeborenen nieder. Dies erleichtert wohl den Akt des Saugens, der kein inspiratorisches Saugen ist, wie es der Erwachsene zumeist übt, sondern ein reines Mundsaugen. Nur ein solches eignet sich in diesem Alter für die Zwecke der Nahrungsaufnahme. Im Dienste der dem jungen Säuger bedeutsamen Saugfunktion machen sich auch sonst organische Differenzierungen im Mundhöhlenbereich bemerkbar.

Eine solche ist die Robin-Magitotsche Falte = Membrana gingivalis, eine Schleimhaut-Duplikatur am freien Rand der Kiefer über den Keimen der Schneide- und Eckzähne; sie soll erektil sein und als Hilfslippenpaar (Labium tertium) den Kieferschluß um die Brustwarze dichten helfen.

In ähnlicher Richtung möchte der Verfasser die Bildung einer gegen das vordere Lippenrot ziemlich scharf abgesetzten Längsleiste auf jeder Lippe deuten, die durch radiäre Furchen in mehrere symmetrische, lateral schmäler werdende flache Polster abgeteilt wird. Über diesen Polstern sieht die Schleimhaut wie getrübt oder mazeriert aus. Da das Gebilde trotz seiner Sinnfälligkeit in der pädiatrischen Literatur[1]) noch merkwürdig wenig Beachtung gefunden hat, wird hier eine Abbildung (Fig. 228) davon gebracht. Die Lippenpolster verschwinden bei Flaschenkindern bald, während sie bei Brustkindern über die Neugeburtsperiode hinaus durch Monate erhalten bleiben. Sie werden von Unerfahrenen gelegentlich für flache Kondylome gehalten.

Viel erörtert wird ferner die Bedeutung des in der Wange beiderseits auf dem Musculus buccinator und masseter unter der Fascia parotidea und masseterica gelegenen, etwa haselnußgroßen gestielten Fettkörpers, der „Boûle graisseuse“ von Bichat (1801), auf die in der deutschen Literatur Geheve (auf Walters Veranlassung) 1853 zuerst aufmerksam gemacht hat[2]). Von diesem Autor stammt die Vermutung, daß das vielfach irrtümlich für eine krankhafte Geschwulst gehaltene Gebilde, das an relativer, wenn nicht an absoluter Größe jenseits des ersten Lebensjahres verliert, besondere physiologische Bedeutung habe, nämlich wohl an Stelle des noch schwachen Buccinators die Wangenversteifung beim Saugakt bewirke. Diese Meinung unterstützte v. Ranke, weil er gefunden hatte, daß dieses Wangensaugpolster bei allgemeiner Abmagerung auffallenden Widerstand leistet und daher stärker sichtbar wird; diese vermehrte Resistenz ist nach Dobotowkin und Lehndorff in dem höheren Gehalte des Wangenpolsterfettes an schwer schmelzenden Fettsäuren begründet. Letzterer Autor tritt auch wieder für die unterdessen von Forster und von Auerbach abgelehnte Bedeutung des Wangenfettpfropfes als eines den Saugakt unterstützenden Organes ein.



Fig. 228.
Lippenpolster-Formation bei einem Neugeborenen. Kinderklinik München.

Die wichtigste Leistung beim kindlichen Saugakt ist ohne Zweifel das Senken des Unterkiefers (Biedert, Vierordt, Auerbach), das erfolgt, während die Mundhöhle nach hinten durch den fleischigen Zungenrücken, nach vorne durch die dem Saugobjekte angelegten Lippen mehr weniger luftdicht

[1]) Anders in der anatomischen Literatur. Die Entdeckung der Eigentümlichkei[t] der Lippen Neugeborener stammt anscheinend von Luschka (1863). Die vermeinte[n] Lippenpolster stellen die „Pars villosa“ Luschkas, ihr oben meist vorspringender Mitte[l]teil das „Tuberculum labis superioris“, das äußere Lippenrot die „Pars glabra“ dar. Di[e] Trübung der Oberfläche in der Pars villosa rührt von einem dichten, langen Zotten[-]besatz her. Neustätter, der den Gegenstand am ausführlichsten behandelt hat, bracht[e] vermeinte Formation mit dem Saugakt in Beziehung.

[2]) Anatomische Einzelheiten auch bei Forster, ältere Literatur bei v. Ranke.

verschlossen wird. Nach Basch und nach Verf. scheinen auch Bewegungen der Zungenspitze beim Saugen eine unterstützende Rolle zu spielen, aber nicht in dem vormals allgemein und jüngst noch von Budin vermeinten Sinne der Spritzenstempelaktion. Die Zungenspitze wird nämlich in der Bewegungsphase, die zur Aspiration führt, wie man sich bei Erwachsenen und bei Neugeborenen leicht überzeugen kann, nicht zurückgezogen, sondern im Gegenteil in Rinnenform ein wenig vorgeschoben, wodurch sie das Saugobjekt von unten her umfaßt und drückt. Für rein passiv kann Verf. diese Bewegungen angesichts der fast gleichzeitigen Gegenbewegung der hinteren Zungenmasse nicht halten.

Die Saugbewegung des Neugeborenen, die auch bei anencephalen Mißbildungen und enthirnten Tieren regelmäßig eintritt, ist ein kompliziertes Reflexphänomen, auslösbar nicht allein durch Einführung von Saugobjekten in den Mund, sondern auch durch Berührung aller Oberflächen des weiteren Mundhöhlenbereiches einschließlich der Wangenhaut. Die zentripetalen Bahnen laufen im Nervus trigeminus, die zentrifugalen in eben diesem (Kaumuskeln), im Nervus facialis (Lippen- und Mundmuskeln) und im Nervus hypoglossus (Zungen- und Zungenbeinmuskeln). Der den Saugbewegungen vorstehende Nervenapparat, das Saugzentrum, liegt nach den Versuchen von Basch beiderseits symmetrisch im verlängerten Mark an der Innenseite des Corpus restiforme und des Bindearmes.

Die Arbeitsleistung beim kindlichen Saugen wurde mehrfach gemessen (Herz, Basch, Pfaundler, Cramer, Litinski). Unstimmigkeiten in der Erfassung des Problems, Verschiedenheiten der Technik aber auch und namentlich in der Definition von „Saugdruck", „Aspirations-Energie" etc. führten zu divergenten Ergebnissen. Die einzelnen Saugzüge brachten in einem dem Saughütchen luftdicht angeschlossenen Steigrohr oder Manometer auf der Höhe ihrer Wirksamkeit nach Verf. Untersuchungen Niveau-Schwankungen von etwa 4–16 cm Wasser zustande — je nach Alter, Kräftezustand und Trinklust des Kindes. Diese Druck- oder Zughöhe vermag das Kind aber in der zweiten Phase des Saugaktes nicht festzuhalten; infolgedessen entstehen bei solchem Vorgehen mehrweniger unregelmäßige Niveau-Bewegungen, die — überdies durch Pendelbewegungen gestört — keine recht brauchbaren Angaben ermöglichen. Verhindert man aber durch Anbringung eines Ventiles das Absinken des Flüssigkeitsniveaus in der Entspannungsphase, so ist dem Kinde Gelegenheit geboten, die Saugwirkung aufeinanderfolgender Züge zu summieren, bis der negative Druck eine bestimmte genauer meßbare Höhe, den „maximalen Saugdruck" erreicht hat. Dieser Wert eignet sich weit besser zum zahlenmäßigen Ausdruck der Saugenergie. Zweckmäßig ist es ferner die Versuche so anzuordnen, daß das Kind nicht dauernd leer, sondern unter richtiger Nahrungsaufnahme saugt. Bei solchem Vorgehen ermittelte Verf. bei Neugeborenen maximale Saugdruckwerte zwischen 10 und 30 cm Wasser, ausnahmsweise noch mehr. Cramer hingegen fand bei neugeborenen Brustkindern den maximalen Saugdruck meist um 70–80 cm, ausnahmsweise weit über 100 cm.

Der Wert sank vielfach während einer Mahlzeit, er stieg während der Nahrungspause und schien im übrigen dem allgemeinen Kräftezustande des Kindes angemessen. Die Saugenergie ließ sich durch Übung vermehren. Spontan sah man dies vielfach bei Brustkindern eintreten; Flaschenkinder im Gegenteile verlernten infolge des Angebotes einer mühelos aufzunehmenden Nahrung energisch zu saugen. Solche nahezu passive Flaschenfütterung wurden den aktiven Brustmahlzeiten gegenübergestellt. Die Bedeutung der Unterscheidung liegt darin, daß erstere in erhöhtem Grade die Überfütterungsgefahr mit sich bringen und daß die bei dieser Gelegenheit von Pfaundler gefundene reflektorische Verknüpfung des Saugaktes mit der sekretorischen Tätigkeit

der Magenschleimhaut die aktive Nahrungsaufnahme als einen der Verdauung förderlichen Vorgang erscheinen läßt. „Kräftig gesaugt ist halb verdaut". Über technische Veränderungen an den üblichen Saughütchen, die auf Grund dieser Studien vorgeschlagen wurden, siehe unter Technik der Ernährung unten.

Die Studien über den Saugdruck Neugeborener gaben auch zu einer Revision der Lehre von der Nahrungsgewinnung des Kindes Anlaß. Sucht man nämlich eine mütterliche Brust einfach durch Aspiration — etwa in einen Spritzenkolben — zu entleeren, so findet man, daß hierzu, wenn es überhaupt gelingt, namentlich bei erigierter Warze, oft sehr erhebliche Saugwirkung, negativer Druck von 70—100 cm Wasser und darüber erforderlich ist (Basch, Litinski). Selbst die leichtest gehenden Brüste sprechen erst auf einen Zug von 20—30 cm Wasser an. Hält man diese Zahlen den obigen über die Saugenergie der Neugeborenen entgegen, so wird man finden, daß letztere in manchen Fällen gar nicht ausreichen dürfte [1]), um den Milchaustritt zu bewerkstelligen. Versagen doch oft auch die üblichen Milchpumpen, die ohne Schwierigkeit einen Zug von etwa 150 cm Wasser auszuüben gestatten! Basch schloß hieraus etwas weitgehend, „daß die dem Säugling zur Verfügung stehende Aspirationskraft allein zur Überwindung des normalen Tonus der Brustwarzenmuskulatur unzulänglich ist". Dann müßte das Kind also an Stelle oder neben dem Saugakt einen anderen Mechanismus in den Dienst seiner Nahrungsgewinnung an der Mutterbrust stellen. Ein solcher anderer Mechanismus ist in der Tat leicht denkbar. Er wird nicht allein bei der Entleerung von tierischen Brüsten durch Melkung tausendfältig mit angewendet, sondern auch nach dem Berichte stillender Mütter mit einer oft unerwünschten Energie vom Neugeborenen geübt: es ist die Kompression der Warze und namentlich der Warzenbasis durch Druck (kombiniert mit Zug). Solche Kompression wird beim Kieferschluß bewerkstelligt, also durch eine Bewegung, die jener in der eigentlichen „Saug"phase geradezu antagonistisch ist. Mütter haben oft die Empfindung, daß das Kind die Milch aus der Drüse mehr preßt oder beißt als saugt. Der mechanische Effekt des Kieferschlusses ist aber infolge der überaus kräftigen Muskulatur, die auch schon beim Neugeborenen in seinen Dienst gestellt ist, ein weit höherer als jener des durch die Kieferöffnung bewirkten Saugens.

Die Vermutung, daß Milch in der Phase des Kieferschlusses aus der mütterlichen Brust in die Saugräume des kindlichen Mundes übertritt, konnte von Basch und von Pfaundler durch Beobachtung mit dem Saugspiegel bestätigt werden. Beim Flaschenkind kann man sich davon noch leichter überzeugen.

Dennoch wäre es sicher falsch, die Bedeutung des Saugens im engsten Sinne des Wortes zu unterschätzen. Abgesehen davon, daß nicht feststeht und schwer feststellbar ist, ob nicht auch während der Saugphase (Kieferöffnung) Milchbewegung statthat, ist sicher schon die Fixation der Warze und die Füllung der Sinus lactiferi in der Drüse von den Verzweigungen des Milchbaumes her ein bedeutsamer Effekt der Aspiration. Überdies läßt sich leicht zeigen, daß eine Entleerung von Milch aus der Mutterbrust — wenngleich erschwert — manchen Säuglingen gelingt unter Umständen, die jegliche Druckwirkung ausschließen (Saughütchen auf gläsernem Ansatz, große Saugglocke), ein Experiment, dem die gelegentlich vorkommende Nahrungsgewinnung ohne Saugwirkung (bei Wolfsrachen beispielsweise) gegenübergestellt werden kann.

Alles in allem wird angenommen werden müssen, daß rhythmisch kombinierte Saug- und Kaubewegungen den natürlichen Stillungsakt ermöglichen und man wird sich daran erinnern, daß auch bei den künstlichen Methoden der Brustdrüsenentleerung solche Kombination am meisten leistet. Endlich wird man

[1]) In Cramers Zusammenstellung finden sich solche Fälle allerdings nicht.

noch ein weiteres Moment im Auge behalten müssen, daß nämlich die Milchdrüsenentleerung zum Teil ein aktiver Vorgang, eine mütterliche Leistung ist, wie schließlich die Entleerung jeder anderen Drüse eine Leistung des Trägers. Diese aktive Drüsenentleerung wird offenbar nach Art eines Reflexes durch Manipulationen des Kindes an der Warze ausgelöst (Ausführlicheres hierüber in der „Physiologie der Laktation", Sommerfelds Handbuch der Milchkunde). Man ersieht, daß die Stillung ein komplizierter Vorgang ist, dem die übliche Redewendung „das Kind saugt die Nahrung aus der Mutterbrust" nicht völlig gerecht wird.

Der nächste Schritt bei der Einverleibung von Nahrung nach dem „Saugen" ist das

Schlucken.

Der gesunde kräftige Neugeborene macht an der Mutterbrust in den beiden ersten Minuten der Mahlzeit durchschnittlich fast auf jede Saugbewegung eine Schluckbewegung; dann werden die Schluckbewegungen seltener und es trifft eine solche auf zwei oder mehrere Saugbewegungen. Beim Flaschenkind erfolgt wegen des nahezu spontan fortdauernden Zuströmens von Nahrung das Schlucken in mehr gleichmäßiger Frequenz (Süßwein).

Das Neugeborene schluckt aber bei der Mahlzeit nicht bloß Nahrung sondern auch Luft. Diese

Aërophagie

ist keine pathologische Erscheinung (Tik, Hysterie, Hyperchlorhydrie), sondern beim Kinde in gewissem Maße eine physiologische. Man nimmt bei Brust- wie Flaschenkindern bald oder bis zu $1^1/_2$ Stunden nach vollendeter Mahlzeit, namentlich wenn sie aufrecht getragen oder aufgerichtet werden, sehr oft ein Aufstoßen, das ist eine Entleerung von gasförmigem Mageninhalt nach dem Munde zu, wahr. Dieses Gas ist anläßlich der Fütterung geschluckte Luft, was schon die Analysen (Leo) beweisen, bei denen man allerdings mit einer leichten Veränderung des Gemenges durch eine Art von Magenatmung rechnen muß (Planer). Flesch und Péteri konnten überdies die Entstehung und sukzessive Vergrößerung einer Magenluftblase während der Mahlzeit am Röntgenschirm verfolgen. Dasselbe Verfahren diente Alwens zur Feststellung, daß das Luftschlucken des Säuglings mit der flüssigen Beschaffenheit seiner Nahrung zusammenhängt und Usener fügt die Rückenlage beim Trinken als disponierendes Moment hinzu. Wenn durch diese Umstände kleine Tröpfchen Milch die den Schluckreflex auslösenden Stellen hinter dem Gaumen treffen, so erfolgt ein Schluckakt, der im wesentlichen nur Luft mit sich reißt („Reflextäuschung") — besonders bei gleichzeitig verlegter Nase (Guinon). Andere Ursachen des Luftschluckens sollen übermäßig gierige Hast und Weitersaugen an leerer Brust oder Flasche sein (Lesage); sie stellen den Übergang zu den pathologischen Formen der Aërophagie (mit Kardiospasmus) dar. Je nach der Körperlage beim Aufstoßen kann die entweichende Luft Mageninhalt mitreißen — ein Verhalten, das zu Verwechselung mit habituellem Erbrechen führt. Die

Speiseröhre

des Neugeborenen ist nach den ersten Atemzügen (im Gegensatze zu jener des Fetus und des Erwachsenen) bikonvex begrenzt (Teleman), was auf eine noch inkomplette Anpassung an die Zugwirkung der Inspiration zurückgeführt wird. Über dem Hiatus des Zwerchfelles findet sich nicht selten eine Erweiterung. Auch erweitert sich die Speiseröhre gegen die Kardia zu deutlich trichterförmig. Ihre Länge beträgt beim Neugeborenen in situ 11—16 cm; dies kommt etwa der

halben Rumpflänge gleich, während das Organ später relativ kleiner wird (ca. $^1/_4$ Rumpflänge beim Erwachsenen).

Schlundsonden sollen beim reifen Neugeborenen einen Durchmesser von 7—9 mm haben. Bei Frühgeburten empfiehlt Verf. eher noch etwas dünnere Bougies zu wählen, seitdem er bei einer unmittelbar post mortem vorgenommenen kunstgerechten Magensondierung die Speiseröhre eines solchen Debilen in der Ausdehnung von mehreren Zentimetern aufgeschlitzt hat! Die Sonde war gegen 9 mm stark.

Mikroskopische Untersuchung erweist das fast völlige Fehlen der Glandulae oesophageae und die Kleinheit der Papillen (Schkarin).

Magen.

Lage und Form.

Ein Fixpunkt des Magens beim Neugeborenen ist die an die linke Seitenwand des zehnten Brustwirbels geheftete Kardia. Die Lage des Pförtners ist starkem Wechsel unterworfen; bei leerem Magen liegt er als tiefster Punkt des Organs etwa zwei Wirbelhöhen unter der Kardia nahe der Mittellinie des Körpers — vom unteren Leberrand bedeckt. Bei gefülltem Magen schiebt er sich weiter nach rechts. Soweit man von einer Längsachse des Magens sprechen kann, hat diese im nüchternen Zustande eine der Vertikalen sich nähernde, nach Mahlzeiten eine schrägere Lage (Fleischmann, Simmons, Zuccarelli). Der Magenfundus wird bei Neugeborenen in den ersten Lebenstagen so wenig entfaltet gefunden, daß man in ihm einen richtigen Blindsack kaum erkennen kann. Später ist ein flacher Fundus vorhanden.

So stellen sich die Verhältnisse dar, beurteilt nach dem zuverlässig zu erhebenden Befund an Leichen, deren Organsitus durch Gefrieren fixiert wurde. Neuerdings hat man versucht, Lage und Form des Magens in vivo durch das Röntgenverfahren zu erheben. Von einer detaillierten Wiedergabe dieser Befunde kann hier abgesehen werden, weil es sich fast durchwegs um Kinder jenseits der Neugeburtsperiode handelt und weil es auch unmöglich ist, sich aus den höchst widerspruchsvollen Angaben der einzelnen Beobachter ein klares Bild zu machen.

Im Röntgenbild fanden Bogen und Tobler die Achse des Säuglingsmagens meist vertikal, Trumpp, Reyher, Leven-Barret sowie Major horizontal bzw. fast horizontal. Dasselbe behaupten Flesch-Péteri, obwohl ihre Abbildungen damit gar nicht in Einklang stehen. Die untere Grenze des Organs traf man meist etwa in der Mitte zwischen Basis des Schwertfortsatzes und Nabel oder darunter — je nach Füllungszustand. Die Form vergleicht Major bei aufrechter Körperlage mit einer umgekehrten Retorte, Flesch-Péteri teils mit einem Dudelsack oder einem Krug, teils mit einem Horn, Bogen und Tobler fanden eine rundliche oder ovale Projektionsfigur; beim liegenden Säugling erscheine eine unregelmäßige Sackform. Weitere beliebte Vergleichsobjekte für die Form des Kindermagens im Röntgenbilde sind Pfeife, Tabaksbeutel, Stiefel, Siphon, Birne, Ei etc. Die Ursache für die Verschiedenheit der Magenform im aufrechten Röntgenbild wollen Flesch-Péteri in der Konsistenz seines Inhaltes erblicken. Auf Breinahrung erscheine auch beim Säugling (wie auf beliebige Nahrung beim älteren Kinde) eine steile Horn- oder Hackenform, auf flüssige Nahrung hingegen die ovale und sackige, weil Flüssigkeiten nicht geeignet seien, die schwache Magenmuskulatur zur peristolischen Funktion anzuregen. Da sie den „Rieder-Typus" fast niemals, einen dem „Holzknecht-Typus" sich nähernden hingegen in der Regel fanden, bezeichnen sie letzteren als den normalen für Kind und Erwachsenen. Den Angaben von Flesch-Péteri treten Alwens-Husler in den meisten Stücken entgegen. Der mit flüssiger Nahrung gefüllte Säuglingsmagen liegt nach ihnen bei aufrechter Körperlage horizontal, meist in Dudelsackform weit nach rechts reichend, mit „geringer Hubhöhe" (Riedertypus); seltener sehe man die Retortenform mit Linkslagerung, vereinzelt den Holzknechttypus mit dem Pförtner als niedrigstem Punkt — letzteres am ehesten bei breiiger Nahrung und schmalem Abdomen. Beim Übergang zur horizontalen Lage entstehe eine birnähnliche Form ohne Hubhöhe. Peristolische und peristaltische Funktion komme den Säuglingsmagen auch auf flüssige Nahrung zu.

Kapazität.

Ein Hohlorgan mit dehnbaren Wandungen gleich dem Magen hat keine konstante Kapazität, sondern sein Fassungsvermögen steigt mit dem Innendruck. Erhebungen über Magen-Kapazität, die ohne Rücksicht auf den Innendruck gemacht wurden, sind wertlos. Ein zweiter bei Kapazitätsbestimmungen an der Leiche zu beachtender Umstand ist die Persistenz eines mehr oder weniger ausgesprochenen Kontraktionszustandes der Magenwand-Muskulatur. Die höchsten Grade solcher „Magen-Systole" (Pfaundler), die zu eigenartigen Formveränderungen des Organs führen, werden allerdings bei Neugeborenen selten angetroffen. Bei längerer und höherer Belastung wird diese persistente Starre überwunden; es tritt daher ein gewisser Ausgleich ein. Trotzdem stößt man auch unter solchen Umständen auf sehr erhebliche individuelle Verschiedenheiten des Fassungsvermögens kindlicher Magen, weil bei der Belastung die variable Dehnbarkeit der Wände zum Ausdruck kommt. Verfasser fand z. B. folgende Werte bei acht Kindern:

Alter in Tagen	Leichen-Magen-Kapazität bei einem Druck von 0 cm	30 cm Wasser	
0—1	1,5 ccm	23 ccm Wasser	(untermaßiges Kind)
	1,8 „	8,0 „ „	
	20 „	32 „ „	
ca. 7	8 ccm	76 ccm Wasser	
	9 „	60 „ „	(untermaßiges Kind)
	60 „	125 „ „	
ca. 14	40 ccm	157 ccm Wasser	
	60 „	135 „ „	

Auch der völlig erschlaffte und entfaltete Leichenmagen des neugeborenen Kindes ist namentlich bei totgeborenen oder in den ersten Stunden Verstorbenen absolut und relativ von geringerem Fassungsvermögen als später.

Von der Kapazität des Leichenmagens auch unter gleichen Innendrucksverhältnissen sehr verschieden ist die Kapazität am Lebenden (Vital-Kapazität). Diese wurde z. B. bei dem ersten der oben angeführten Fälle erhoben. Sie stieg bei Vermehrung des Innendrucks von ca. 20 auf 25 cm Wasser von 3,0 auf 8,3 ccm, während sie am ausgeschnittenen Leichenmagen bei Steigerung des Innendruckes von 20 auf 30 cm Wasser sich vermehrte von 19 auf 23 ccm. Beim Lebenden wirken der passiven Entfaltung des Magens durch Innendrucksteigerung namentlich der aktive Muskeltonus und die Spannung der Bauchdecken entgegen. Hiernach wäre es ganz verfehlt, Daten, die man über die Kapazität von Leichenmagen gewonnen hat, direkt für Schlüsse über das Verhalten des Organs am Lebenden oder für diätetische Maßnahmen zu verwerten (Verf. 1897). Auch die Vital-Kapazität kann aus mehrfachen Gründen kein Maß für die Größe der Einzelmahlzeit sein, wie man irrtümlich angenommen hatte. Beträchtliche Mengen der Nahrungsflüssigkeit gelangen noch während der Nahrungsaufnahme in den Darm.

Über den

Bau der Magenwand

des Neugeborenen haben Toldt, Baginsky und Fischl die eingehendsten Untersuchungen gemacht. Der letztere fand namentlich folgende Besonderheiten: Das Oberflächen-Epithel ist reich an Ersatzzellen, während Becherzellen

fast ganz fehlen. Das Stützgewebe ist bei frühgeborenen Kindern in hohem Grade, bei reifen nur mäßig zellreich, zeigt keine regelmäßig sich wiederholenden Septa, breitet sich an den „Leisten" fächerartig aus und weist in einem Drittel der Fälle da und dort Follikelbildung auf. Schleimdrüsen wurden im pylorischen Teil sehr zahlreich, im kardialen kaum angetroffen. Das Drüsenwachstum ist zwar ein sehr lebhaftes, die Entwickelung und Differenzierung der sekretorischen Elemente jedoch noch eine relativ geringe. Die Submukosa ist mäßig breit, reich an Lymph- und Blutgefäßen, sowie an Nerven. Die longitudinale Muskelschichte fehlt — besonders an der großen Kurvatur — fast vollständig. Fischl resumiert dahin, daß die resorbierende Fläche relativ größer sei als die sezernierende und daß die funktionelle Entwickelung des Neugeborenen-Magens keine hohe sei.

Pankreas.

Die Bauchspeicheldrüse des Neugeborenen ist etwa 2—4 g schwer, ca. $^1/_{1000}$ des Körpergewichtes[1]) (Aßmann, Hartge). Gundobin u. a. finden sie parenchymarm, blut- und bindegewebsreich. Die Langerhansschen Inseln sind schon vom 4. Fetalmonat an zu erkennen und liegen beim Neugeborenen dichter als im späteren Lebensalter.

Leber.

Die Leber ist nach dem Gehirn das mächtigste Organ des Neugeborenen. Ihr Gewicht beträgt etwa $^1/_{18}$ bis $^1/_{23}$ des Körpergewichtes: 130—180 g (Arnold, Aeby, Kowalski u. a.). Die relative Masse ist beim Erwachsenen nur mehr halb so groß.

Die Läppchenbildung fehlt noch völlig (entwickelt sich erst am Ende des ersten Lebensjahres), die vielfach doppelkernigen und rundlich geformten jugendlichen Leberzellen sind teils in Haufen, teils in unregelmäßigen Reihen angeordnet; das Gefäßsystem überwiegt die Parenchymmasse; es formiert ein vielmaschiges Kapillarnetz ohne gesetzmäßig radiäre Anordnung. Man findet embryonale Blutbildungsherde mit vielen unreifen Blutzellen (Terrien, Toldt, Herlitzka, Gundobin).

Darm.

Bei der Erhebung von Darmmaßen wie Kapazität, Umfang, Länge ergeben sich dieselben prinzipiellen Schwierigkeiten und bei ihrer Verwertung sind dieselben Umstände zu berücksichtigen, die hinsichtlich der Magenmaße erörtert wurden. Welchen Wert Ermittelungen haben, die ohne besondere Rücksicht auf Kontraktions- und Dehnungszustand der Darmwände gemacht wurden, lassen z. B. die Angaben Gundobin-Debele erkennen, wonach die größte Länge des ungeblähten Darmes bei einem 3 monatlichen Kinde, gemessen in situ mittelst gewachsten Zwirnfadens, 483 cm betrug, während sich bei einem gleich alten Kinde, dessen Darmschlingen zufällig gebläht angetroffen wurden, 608 cm ergaben. Wenn aber je nach solchen Umständen die Anzahl der Metereinheiten variiert, dann hat es wohl wenig Sinn die Millimetereinheiten zu ermitteln, wie es diese Autoren tun. Da aus der Mitteilung Gundobins nicht ersichtlich wird, ob und wie solchen das Messungsergebnis beeinträchtigenden Umständen Rechnung getragen wurde, scheinen die Erhebungen von sehr beschränktem Wert. Sie erstrecken sich auch gleich jenen von Taranetzki

[1]) Die Angabe von Marfan-Fischl über das Pankreasgewicht zur Zeit der Geburt: 32 g absolut, $^1/_{100}$ des Körpergewichts ist offenbar irrtümlich!

nicht auf Neugeborene. Auch nur einigermaßen der Kritik resistente Daten über letztere sind dem Verf. nicht bekannt geworden. Bloch hält es nicht für erwiesen, daß das Kind über eine relative größere digestive innere Oberfläche verfügt als der Erwachsene. Nach Marfan [1]) beträgt die Gesamtdarmlänge (Dünn- und Dickdarm) beim Neugeborenen 6, beim Erwachsenen $5^1/_2$ Körperlängen. Das Duodenum bilde einen Ring und sein absteigender Teil ein Reservoir für die Ansammlung der aus Leber und Pankreas ergossenen Sekrete. Das Cökum sei noch nicht in die Fossa iliaca hinabgestiegen.

Von einigem Interesse ist die Angabe nach Gundobin-Debele, daß es — entgegen Ssokoloff — meist nicht gelinge, mit intravitalen Wassereinläufen das Colon transversum oder gar die Bauhinsche Klappe zu passieren. Diese Klappe besteht beim Neugeborenen aus zwei großen halbmondförmigen Falten, deren freie Ränder nach dem Innern des Dickdarmes zu gewandt sind und an Präparaten, die unter Aufblähung vom Kolon aus hergestellt wurden, die Öffnung zum Ileum vollständig decken.

Das S-romanum des Kindes bildet fast die Hälfte des gesamten Dickdarmes, ist also relativ lang und stark geschlängelt und erreicht in vielen Fällen das rechte Hypogastrium. Dies soll Säuglinge zu habitueller Obstipation disponieren (? Verf.).

Auch bei der mikroskopischen Untersuchung des fixierten Säuglingsdarmes haben Momente wie Kontraktion oder Blähung eine bedeutsame Rolle gespielt (s. die Kontroverse Baginsky-Heubner-Bloch). Die Schleimhautfalten, die Zotten und Krypten sind mindestens in gleicher relativer Zahl vorhanden wie im späteren Lebensalter; nur ist ihre Längendimension noch gering. Das Oberflächenepithel steht in voller Entwickelung. Eine gewisse „Unvollkommenheit" macht sich an den noch nicht richtig azinös geformten Brunnerschen Drüsen geltend. Die Lieberkühnschen Darmsaftdrüsen mit Paneth-Zellen reichen beim Säugling weiter hinab als beim Erwachsenen; sie finden sich noch zwischen den Schleimdrüsen des Dickdarmes verstreut bis in das Colon descendens (Bloch). Über das Verhalten der Altmannschen Granula in den Darmepithelzellen des Neugeborenen und deren Beziehungen zur Eiweißresorption berichtet jüngst Stickel.

Die Darmschleimhaut ist reich an Gefäßen und noch marklosen Nerven. Im submukösen Gewebe fällt die geringe Entwickelung des elastischen Faserwerkes auf, ebenso jene der Muskulatur. Hingegen soll das Lymphgefäßsystem und der lymphatische Apparat von dem Befunde im späteren Alter kaum abweichen.

Manche Autoren fühlten das Bedürfnis, das Resultat solcher Erhebungen unmittelbar in Schlüsse über die Leistungen des Darmes im Säuglingsalter umzuprägen, denen sie dann wieder durch diätetische Maßnahmen gerecht zu werden strebten. Gundobin resümiert, der Darmkanal des Kindes sei „eher für eine Resorption der Nahrung als für eine Verdauung derselben eingerichtet" — „die Zartheit und der Blutreichtum der Schleimhaut bei gleichzeitig schwacher Entwickelung des submukösen Gewebes liefere uns die anatomische Erklärung für das so häufige Vorkommen von Darmaffektionen im Kindesalter" und Marfan: „Die Beschaffenheit der Nerven (die unvollständigen Markscheiden) erklärt die leichte Erregbarkeit und schnelle Erschöpfung des

[1]) Marfan erkennt es prinzipiell wohl als Fehler an, daß er dem Zustande der Erschlaffung oder Kontraktur des Darmes nicht Rechnung getragen habe, meint aber: „Wenn man bedenkt, daß ich bei den Kindern mit großem, schlaffen Unterleib stets eine Zunahme der Darmlänge konstatiert habe, so geht daraus hervor, daß diese Fehlerquelle das Ergebnis nicht beeinflußt und mithin vernachlässigt werden kann." Verf. würde das Gegenteil schließen.

Darmes". Fischl will die geringe Leistungsfähigkeit des Darmes in der Säuglingszeit (z. T.) durch die mangelhafte Entwickelung des elastischen Gewebes erklären. Bei aller Anerkennung des Strebens auch für die Diätetik des Säuglingsalters fest gefügte Grundlagen zu gewinnen, als welche besonders die anatomischen gelten, muß Verf. bekennen, daß ihm solche Versuche verfehlt, mindestens sehr verfrüht erscheinen. Er vermochte sich der — übrigens auch von Escherich vertretenen — Anschauung, daß der Darm des Neugeborenen in Bau und Leistung „zart und noch rückständig" sei, niemals anzuschließen; es widerstrebt ihm aus allgemein biologischen Gründen anzunehmen, daß menschliche und tierische Säuglinge generell in irgend einer Funktion unfertig oder rückständig ins extrauterine Dasein treten und den hier dargebotenen natürlichen Bedingungen nicht gewachsen sein sollen. Wo der Schein solcher allgemeiner Anlagefehler entsteht, da liegt es doch wohl näher, den Grund des Übels in den äußeren Lebensbedingungen, namentlich in einer allfälligen gebrauchsgemäß widernatürlichen Gestaltung solcher zu suchen. Hinsichtlich der Ernährungsfunktionen des menschlichen und mancher Haustier-Säuglinge wird man bei solcher Suche nicht viel Mühe haben. Verf. kann somit dem Bedauern, daß im Säuglingsdarm noch wenig elastische und markhaltige Nervenfasern vorhanden sind, nicht aus vollem Herzen beistimmen und nicht glauben, daß ein Neugeborenes, das in dieser Hinsicht „besser" ausgestattet wäre, davon große Vorteile hinsichtlich seiner Disposition zu Ernährungsstörungen hätte. Es scheint ihm auf diesem Gebiete die Gewinnung der vielgerühmten „wissenschaftlichen Fundamente einer rationellen Diätetik" schwieriger zu sein, als man gemeinhin annimmt und er möchte empfehlen mit großen Worten darüber einstweilen noch zu sparen. Entgegen verbreiteter Meinung gilt, wie noch zu zeigen sein wird, hinsichtlich der heute so hochgewerteten Untersuchungsergebnisse über die Biochemie der Verdauung und über den Stoffwechsel des Säuglings annähernd dasselbe — worin man natürlich nur den Anreiz zu weiterem und variiertem Studium aller dieser Dinge erblicken wird.

Die

Mundhöhlenverdauung

spielt bei der flüssigen Beschaffenheit und raschen Passage der Neugeborenennahrung wohl eine untergeordnete Rolle. Die

gemischte Mundhöhlenflüssigkeit

reagiert [1]) vor der ersten Mahlzeit neutral (selten schwach alkalisch oder schwach sauer), später wechselnd. Die für solchen Wechsel bestimmenden Umstände sind nicht sicher bekannt. Daß es unter völlig physiologischen Verhältnissen zu einer Milchsäuregärung in den Nahrungsresten und damit zu saurer Reaktion komme, ist unwahrscheinlich, da die Milchsäureproben negativ ausfallen (Oshima) und die Selbstreinigung der Mundhöhle beim gesunden Neugeborenen prompt eintritt. Eher wäre hier an das Aufsteigen geringer Mageninhaltsmassen zu denken, das als Krankheitszeichen anzusehen meines Erachtens dann kein ausreichender Grund vorliegt, wenn es Ruktus begleitet. Pollak, Korowin u. a. fanden, daß künstliche Reinigung der Mundhöhle dem Auftreten saurer Reaktion der Mundhöhlenflüssigkeit entgegenwirke; dies muß aber nicht — wie sie vermeinen — mit der Entfernung zersetzter Nahrungsreste zusammenhängen, sondern könnte auch die Folge vermehrter Speichelausscheidung auf den aphysiologischen Reiz sein; keinesfalls kann es uns heute für ein solches Vorgehen als generelle Pflegemaßnahme einnehmen. Neutrale oder spurweise saure

[1]) Dies gilt auch für die physikalisch-chemische Prüfung nach Allaria.

Reaktion soll übrigens — entgegen früheren Annahmen — die saccharifizierende Tätigkeit des Speichels begünstigen.

Die Reaktion der Mundhöhlenflüssigkeit dürfte auch mit der Mundhöhlenflora in Wechselwirkung stehen, worüber ganz Zuverlässiges kaum bekannt ist. Daß die infolge Speichelmangels beim Neugeborenen minder alkalische Reaktion die Ansiedlung säureliebender Pilze — z. B. des Soorpilzes — begünstige und so die Disposition des Neugeborenen zur Soorkrankheit erkläre, ist eine etwas naiv dünkende Vorstellung. Die Bakterienvegetation im Organismus lediglich vom Standpunkte der Züchtungsbedingungen im Reagenzglas aus zu betrachten, geht wohl nicht an. Lebende Schleimhäute üben allem Anscheine nach bedeutsame direkte Einflüsse auf die bakteriellen Vorgänge in dem von ihnen umschlossenen Lumen.

Speichel

wird — entgegen den Angaben der älteren Untersucher — schon in der Neugeburtsperiode gebildet und ausgeschieden, allerdings in einer auch relativ geringen Menge. Histologische Zeichen der Aktivität, wie sie Mensi an den Speicheldrüsen der Neugeborenen fand, können freilich höchstens für die Sekretbildung sprechen. Dasselbe gilt vom Nachweis diastatischer Wirksamkeit der Extrakte aus präparierten kindlichen Speicheldrüsen. Eine solche Wirksamkeit hat nach Zweifel beim reifen Neugeborenen nur die Parotis, nach Ibrahim auch die Submaxillaris; letztere allerdings in geringerem Maße. Gundobin gibt an, daß alle drei Speicheldrüsen schon bei 8—9 monatlichen Feten sezernieren. Der Umstand allein, daß das Kind schon frühzeitig stärkehaltige Nahrung zu verdauen vermag, beweist natürlich nichts hinsichtlich der Sekretion von ptyalinhaltigem Mundspeichel.

Als Beweis für die Ausscheidung wird man das Vorhandensein einer spezifische Speichelbestandteile enthaltenden Mundhöhlenflüssigkeit gelten lassen, da die Kanülierung der Drüsenausführungsgänge beim Neugeborenen intra vitam wohl nicht gelingt. Diesen Beweis erbrachten Politzer, Korowin, Schiffer, Schloßmann-Wolf u. a. Der spezifische Bestandteil war Diastase, erkennbar durch den Abbau der Stärke bis zu Maltose — nicht Glukose, wie Zweifel meinte. Doppelzucker oder Eiweiß spaltende Fermente fehlen im Speichel wie in den Speicheldrüsen Neugeborener (Allaria, Ibrahim).

v. Ritter hatte den Speichel Neugeborener für eine zähe und ptyalinfreie Flüssigkeit gehalten, daher auch vermutet, daß seine Ausscheidung vorwiegend durch Vermittelung des sympathischen Nervensystems, nicht des zerebrospinalen erfolge. Diese Anschauung ist aber offenbar irrtümlich. Manche spätere Beobachter fanden das Sekret auch in der Neugeburtsperiode wäßrig, dünnflüssig und nach Berger ist sein Trockenrückstand durchschnittlich ungefähr so groß wie beim Erwachsenen (0,82%₀ gegen 0,79%₀). Hingegen scheint sich zu bestätigen, daß im Speichel Neugeborener das Rhodankalium fehlt (v. Ritter, A. Mayer, Ibrahim). Der gemischte Mundspeichel, den Ibrahim nach Schnullen aus dem Ösophagusblindsack eines 8 Tage alten Kindes mit Speiseröhrenatresie gewann, war eine leicht getrübte, opaleszierende, etwas fadenziehende, beim Schütteln leicht schäumende und deutlich alkalisch reagierende Flüssigkeit. Ihr Digestionsvermögen stand jenem des Speichels Erwachsener nur wenig nach.

Gundobin suchte an neugeborenen Hunden durch elektrische Reizung eine Ausscheidung von Submaxillarisspeichel zu bewirken. Auf die Reizung des psychischen und des reflektorischen Salivationszentrums im Gehirn sprachen die Drüsen nicht an, wohl aber, und zwar stärker beim zehntägigen als beim eintägigen Tier auf die Reizung des Nervus lingualis (zentripetal) und der Chorda

tympani (zentrifugal). Mit Vorbehalt schließt er daraus, die „ungenügende“ (? Verf.) Speichelabsonderung im frühen Kindesalter hänge hauptsächlich von der unvollkommenen Entwickelung der Hirnrinde ab. Nach Cohnheim und Soetbeer ist die Speichelabsonderung ein angeborener Reflex, den der Saugakt als solcher auslöst; die Autoren sahen neugeborene Hündchen an einer nicht milchenden Hündin saugen und dabei reichlich Speichel produzieren. Analoges hat neuerdings bei einem an Gummi schnullenden neugeborenen Kind Ibrahim wahrgenommen.

Die Frage, welche Rolle der Speichel in der Verdauungsphysiologie des Säuglings spielt, will Uffenheimer offen lassen, meint aber, daß diese Rolle bisher vielleicht unterschätzt wurde. Jedenfalls ist gegen Gundobins Bemerkung, „flüssige Nahrung bedürfe keines Speichels“ festzustellen, daß zwar im allgemeinen um so mehr Speichel auf die Speisen entleert wird, je trockener sie sind, daß aber gerade die Milch in dieser Hinsicht eine bemerkenswerte Ausnahme macht; auf sie wird nämlich nach Sellheim viel Speichel ergossen, mehr als auf Fleisch, und zwar ist der Milchspeichel vorwiegend ein Schleimspeichel (kein Parotisspeichel) und die Schleimbeimengung soll auf die Koagulationsform und damit auf die „Verdaulichkeit“ dieser Nahrung nach Billard und Dieulate sowie Borissow, Tobler u. a. einen Einfluß haben.

Von den der

Magenverdauung

dienenden Enzymen ist das Pepsin bzw. Pepsinogen von Zweifel, Korowin, Langendorff, Grützner, Huppert, Dudin etc. nicht allein beim Neugeborenen, sondern schon beim menschlichen Fetus vom 4. bzw. 6. Embryonalmonat an durch Digestion der Magenschleimhaut mit Salzsäure nachgewiesen worden, während es beispielsweise beim Hunde während der 3. Woche des Extrauterinlebens auftreten und auch bei Katzen und Kaninchen zur Zeit der Geburt noch fehlen soll (Hammarsten, Wolffhügel, Gmelin, entgegen Cohnheim-Soetbeer[1])). Auch im ausgeheberten Mageninhalt gelingt dieser Nachweis während der ersten Lebenstage (Hamburger und Sperk) und Lebensstunden (Heß); seine peptische Wirksamkeit nach Teemahlzeiten steigt im Laufe des extrauterinen Lebens bis zum dritten Monate an und scheint bei gesunden Brustkindern bemerkenswerterweise geringer zu sein als bei Flaschenkindern (Rosenstern), was Ibrahim sehr plausibel darauf zurückführt, daß für einen an aktive Mahlzeiten gewöhnten Säugling die passive Teefütterung einen relativ sehr geringen Sekretionsreiz bedeutet.

Auch Labferment ist im menschlichen Mageninhalt vom ersten Lebenstage an zu finden, noch ehe irgend welche Nahrung gereicht wurde (Leo, Szydlowski, Moro, A. H. Meyer, Schumburg, Hamburger und Sperk — entgegen Raudnitz, van Puteren). Die zeitliche Koinzidenz des Auftretens dieses Enzyms mit jenem des Pepsins [2]) kann vielleicht die Annahme stützen, daß es sich bei der Labwirkung lediglich um eine Nebenwirkung proteolytischer Fermente handelt.

Eine kräftig wirkende Lipase fand Ibrahim im reinen Magensaft eines

[1]) Krüger fand dagegen Magenschleimhautextrakte auch bei neugeborenen Hunden und Katzen wirksam, mindestens gegenüber Kasein, viel weniger gegenüber anderen Eiweißarten. Hier war die Verdauungsdauer ceteris paribus bei den Karnivoren 10—50 mal länger als beim erwachsenen Tier, beim neugeborenen Herbivoren nur $2^1/_2$ mal länger. Kaseïn wurde durchweg von Neugeborenen in der $2^1/_2$fachen Zeit gelöst — die Verdauungsdauer im künstlichen Magensafte des erwachsenen Tieres zum Vergleiche gewählt.

[2]) Vgl. Gmelins Angaben betreffend den Hundesäugling.

7 Tage alten Kindes mit Magenfistel (nachdem Sedgwick ihren Nachweis in der zweiten Lebenswoche geführt hatte), sowie in jenem von Feten der letzten Monate. Sie stellt sich bei diesen im Laufe des 6. Monates ein. Es handelt sich höchstwahrscheinlich um ein echtes Sekret der Magenschleimhaut — nicht etwa um ein Fruchtwasser- oder Pankreasderivat —, das auf fein emulgiertes Fett, beispielsweise auf Milchkügelchen einwirkt und für den Verdauungsvorgang beim Säugling große Bedeutung haben dürfte. Daß neugeborene Ferkel, nach Pawlow operiert, im „kleinen Magen" Lipase vermissen ließen (Rietschel — dasselbe fand Lust bei einer menschlichen Frühgeburt —), kann rein versuchstechnische Gründe haben (Toluol!).

Doppelzuckerspaltende Fermente fehlen in der Magenschleimhaut Neugeborener.

Reiner Magensaft eines 7 Tage alten menschlichen Neugeborenen, ausgeschieden auf „Scheinfütterung" bei Ösophagusatresie, wurde ebenso wie das Sekret des sonst leeren Organs fast wasserklar, farblos, glasig gefunden (Wohlmann, Ibrahim).

Im intrauterinen Leben der Säugetiere soll nach Krüger auch Füllung des Magens mit Fruchtwasser keine Säuerung des Inhaltes bewirken. Jenseits der Geburt ist beim Menschen die Reaktion der Magenflüssigkeit im nüchternen Zustand eine neutrale, nach Nahrungsaufnahme (auch bei Speiseröhrenatresie) eine saure.

Für die Gesamtazidität des gemischten Mageninhaltes sind so viele Umstände mitbestimmend (Alter und Zustand des Kindes, Menge und Art der Nahrung, Fütterungsmodus, Verdauungsphase, Lage des Sondenfensters im Magenlumen, individuelle und temporäre Einflüsse, Technizismen bei der Titration), daß vereinzelte Zahlenangaben (20 bis 60% $\frac{n}{10}$ Säure) geringen Wert haben. Im allgemeinen bleibt der Aziditätsgrad hinter jenem bei älteren Kindern und Erwachsenen beträchtlich zurück. Als Quellen der Azidität des gemischten Mageninhaltes kommen beim menschlichen Neugeborenen nach Hamburger und Sperk a priori in Betracht:

1. Auf den angewandten Indikator sauer reagierende Anteile der eingeführten Nahrung.
2. Säuren und saure Salze, einschließlich der Azidalbumine, die aus neutralen Salzen und Eiweißkörpern der Nahrung durch Salzsäureeinwirkung entstanden sind.
3. Säuren, die aus Kohlehydraten der Nahrung durch Gärung entstanden sind, namentlich Milchsäure, auch Bernstein- und Buttersäure.
4. Säuren, die aus Fetten der Nahrung durch Fettspaltung entstanden sind.
5. Allfällig vorhandene freie Salzsäure.

Die älteren Angaben, wonach Gärungsmilchsäure im arbeitenden Magen des gesunden Neugeborenen vorkommen und insoferne eine essentielle Rolle spielen soll, als sie in Vertretung der Salzsäure das Pepsin aktiviere (Wolffhügel, Krüger, Heubner) sind nicht hinreichend gestützt. Nach Zotow ist das Vorkommen von Milchsäure im Säuglingsmagen sogar ein sicherer Hinweis auf krankhafte Störung. Hingegen steht fest, daß die Magenschleimhaut jüngster Kinder Salzsäure abscheidet. Über den Gehalt des reinen Magensaftes an solcher Säure, über die absolute Größe ihrer Produktion und andere bedeutsame Punkte liegen hinsichtlich der Neugeburtsperiode fast keine Angaben vor [1]).

[1]) Unter gewissen Voraussetzungen ließen sich hierüber aus wenigen Analysen gemischten Mageninhaltes auf dem Wege der Berechnung Daten gewinnen. Siehe Pfaundler, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1899.

Freie Salzsäure, die besonders deshalb interessiert, weil ihr Czerny-Keller vor Jahren eine bedeutsame Rolle als Desinfiziens zugeschrieben haben, tritt nach Hamburger-Sperk etwa bei jedem 10. gesunden neugeborenen Kinde schon vor Ablauf der ersten Stunde, bei jedem 3. fünf Viertelstunden nach einer Brustmahlzeit, in mehr als der Hälfte der Fälle aber gar nicht auf. Ihr Wert kann 1 Promill und mehr erreichen.

Wenn der von Ibrahim durch Brustfütterung eines 7tägigen Kindes mit Speiseröhrenatresie gewonnene reine Magensaft keine freie Salzsäure enthielt, so kann dies mit der Beimengung alkalischer Sekrete zusammenhängen. Heß fand im ausgeheberten Safte von 55 $^1/_2$—18 Stunden alten Neugeborenen, die noch keine Nahrung erhalten hatten, stets freie HCl, z. T. in beträchtlicher Menge. Auf Genuß anderer Nahrung als Milch (Tee, Eiweißwasser) kann bei (gesunden?) Säuglingen Salzsäuresekretion vollständig ausbleiben (v. Jaksch, Wohlmann, vgl. unten Nothmanns Versuche).

Einen klaren Einblick in die quantitativen Verhältnisse der Salzsäuresekretion in der Neugeburtsperiode zu gewinnen gestatten die vorliegenden mühevollen Untersuchungen (auch jene über das Salzsäuredefizit und das Salzsäurebindungsvermögen der Nahrung) nicht, weil die Verwertung der günstigsten Falles zuverlässig erhobenen relativen Säuremengen im gemischten Mageninhalte auch die Kenntnis der Durchströmungs-, der Resorptions- und der Neutralisationsverhältnisse im Magen voraussetzt. Hier wird an günstigen Untersuchungsobjekten noch viel methodische Vorarbeit und insbesondere der Aufbau auf die von Pawlow geschaffenen Fundamente erforderlich sein.

In letzterer Hinsicht interessant sind Nothmanns Untersuchungen zur Frage der psychischen Magensaftsekretion, angestellt an menschlichen Säuglingen, unter denen sich auch Neugeborene befanden. Der Autor veranstaltete Scheinfütterungen, indem er die Kinder nach längerem Fasten an geeigneten Objekten durch 10 Minuten saugen ließ und nahm dann eine Sondenuntersuchung des Mageninhaltes vor. Es konnten so jedesmal zwei bis vier Kubikzentimeter Magensaft gewonnen werden, der sich stets als pepsin- und labhaltig und bei vollkommen gesunden Kindern auch als salzsäurehaltig erwies. Auch der Neugeborene produziert also auf Scheinfütterung Magensaft, und zwar auch dann, wenn er noch nie Nahrung zu sich genommen hatte. Als eine psychische Saftsekretion im Sinne Pawlows kann aber diese Ausscheidung bei jüngsten Säuglingen nicht angesprochen werden, da bei ihnen „eingefahrene Assoziationen" nicht in Frage kommen [1]); vielmehr handelt es sich um einen angeborenen Reflex, der vom Mund aus gleichzeitig mit den Saugbewegungen oder durch sie, jedenfalls aber ohne Einführung einer Nahrung in den Magen oder in den Mund ausgelöst wird. Daß der Saugakt, sei es auf dem Wege vermehrter Speichelsekretion, sei es auf dem Wege besonderer Reflexvorgänge die Sekretion des Magensaftes anregt, hat Verf. übrigens bereits 1899 in zahlreichen Versuchen dargetan. Damals wurde auch schon erwogen, daß ein durch Lutschen herbeigeführter vermehrter und dauernder Anreiz zu Magensaftausscheidung unter Umständen schädlich, unter anderen Umständen nützlich sein könnte. Neuerdings stellt solche Betrachtungen auch Meisl an. Dieser Autor geht, wie Nothmann hervorhebt, in mancher Hinsicht wohl zu weit, so z. B., wenn er das Fehlen „aggressiver" Magensaftsekretion beim Neugeborenen als Ursache des Gewichtssturzes Neugeborener ansieht.

[1]) Echt psychische, auch rein assoziative Magensaftsekretion wurde erst bei älteren Kindern ($3^1/_2$ Jahre und mehr) von Bogen, sowie von Sommerfeld und Roeder festgestellt.

Über den

Ablauf und Effekt der Magenverdauung

beim Neugeborenen ist das Wissen lückenhaft. Selbst elementare Fragen sind noch Gegenstand von Disputen. Mehrfach (durch Leo, van Puteren, Toch, neuerdings durch Langstein und Langstein-Bahrdt) wurde festgestellt, daß im Magen neugeborener Menschen und Tiere (Kälber), die Muttermilch oder andere Milch bzw. Kolostrum genossen hatten, reichlich Albumosen und Peptone vorkommen. Dies sind unzweifelhaft Abbauprodukte des eingeführten Nahrungseiweißes. Sie können (wenigstens im Falle Langstein-Bahrdt) nur zum kleinen Teile auf bloße Labwirkung (Molkenprotein von Hammarsten und Rotondi) oder Bakterientätigkeit zurückgeführt werden, sind also durch peptische Verdauung entstandene hydrolytische Spaltstücke. Die durch Pepsin bei Gegenwart hinreichend konzentrierter Salzsäure bewirkte Verdauung schreitet im Magen entweder nicht bis zu der Aminosäurenstufe fort oder die Aminosäuren verschwinden rasch aus dem Lumen. Nun haben aber neuerdings Allaria, Davidsohn, sowie Salge dargetan, daß die Azidität des Mageninhaltes, gewonnen durch die Magensonde bei jüngsten Säuglingen und Neugeborenen und ermittelt als H-Ionen-Konzentration weit unter dem für eine wirksame Pepsinverdauung als nötig erachteten Schwellenwerte bleibt[1]); sie folgern daraus, daß praktisch eine Pepsinverdauung im Magen jüngster Säuglinge nicht eintreten könne. Nur die Labwirkung wird zugegeben. Zu einem ähnlichen Schlusse war Toch durch Ausheberung eines Mageninhaltes von Neugeborenen gelangt, der erst auf reichliche Salzsäurezufuhr die Fähigkeit gewann, Fibrinflocken zu verdauen. Unter den Argumenten, die Tobler gegen solchen Schluß vorbringt, ist besonders wirksam seine Feststellung, daß nach Kuhmilchmahlzeiten durchaus keine gleichmäßige Mischung des Mageninhaltes eintrete, dieser sich vielmehr — abgesehen von der im Röntgenbilde so auffallenden Luftblase — in einen konsistenteren Kern im Magenkörper und in einen ihn umgebenden, auch das Antrum füllenden flüssigen Anteil gliedere. Der Kern wird durch die nach der Magenfüllung alsbald entstandenen zusammengeklumpten Labgerinnsel formiert und nach Ausstoßung der Molke durch den Pförtner von seiner den sezernierenden Magenwänden anliegenden Peripherie her angedaut und sukzessive verflüssigt. Entleert man mit der Sonde mehr zentral gelegene Kernteile oder „mischt man durch die Ausheberung die kleinen randständigen Säuremengen mit diesem neutral oder schwach sauer reagierenden Kerne, so wird man in dem Gemenge eine niedere H-Ionen-Konzentration finden; sie ist es aber nicht, bei der sich in Wirklichkeit der peptische Verdauungsprozeß vollzieht".

Der von Tobler angenommene Modus der gastrischen Milchverdauung klärt auch nach anderer Richtung auf: Er läßt die Labgerinnung als einen zweckmäßigen Vorgang erscheinen, da sie die schwer angreifbaren Bestandteile der Milch im Magen gewissermaßen fixiert und ihre Masse der sukzessiven Einwirkung konzentrierten Magensaftes aussetzt. Dadurch werde die Hauptmasse des Kaseins schon hier abgebaut, so daß die Ausstattung der tieferen Darmteile mit tryptischem Ferment gewissermaßen nur eine Doppelsicherung darstellt. Freilich steht der Nachweis noch aus, daß auch Frauenmilch und verdünnte Kuhmilch den zentralen Klumpen im Magen bilden. Jedenfalls kann hiernach die Anschauung, daß der Magen des Neugeborenen nur als Behälter für die Nahrung anzusehen sei, nicht aufrecht erhalten werden.

Die Labung der Milch im Magen wurde ehemals in der Pädiatrie für einen der Verdauung hinderlichen Vorgang angesehen, weil dabei aus der flüssigen Nahrung massige

[1]) Sie betrage z. B. 2×10^{-6} statt 2×10^{-2}! Siehe hiezu Nachtrag I.

schwer aufschließbare Klumpen entstehen. Anderen diente der Umstand, daß bei jeder Milchernährung der Labungsprozeß von der Natur vorgesehen ist, als Hinweis auf dessen Zweckmäßigkeit, eine Auffassung, für die Hammarstens Entdeckung von der abbauenden Wirksamkeit des Labenzyms die wichtigste positive Stütze wurde. Es wird immerhin im Auge zu behalten sein, daß der teleologische Schluß, den menschlichen Säugling betreffend, bestenfalls nur hinsichtlich der zartflockigen Labgerinnung der Frauenmilch gerechtfertigt ist, die Kälber aber über einen besonderen Labmagen verfügen.

Daß bei der Wirkung des Labenzyms auf Kasein artspezifische Einflüsse mitspielen, wurde von jenen, die biologisch denken, von jeher angenommen. Neuerdings liegen hierüber bestätigende Experimente vor. Analoges gilt sicher vom Pepsin, das ja nach Ansicht mancher zu dem Lab in einer Art von Zweifaltigkeitsverhältnis stehen soll.

Angehörige „wilder" Völkerstämme pflegen nach Genuß von Wildfleisch die Magenschleimhaut des betreffenden Tieres roh als Digestivum zu verzehren.

Daß die Magenentleerung beim Neugeborenen meist schon während der Nahrungsaufnahme beginnt, kann aus dem Vergleich der Kapazitätswerte mit den aufgenommenen Flüssigkeitsmengen erschlossen werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß eine erhebliche Resorption von Wasser aus dem Magen vermutlich nicht erfolgt und das Nahrungsvolumen sich durch ausgeschiedene Sekrete und andere Flüssigkeitsmengen wohl annähernd verdoppelt.

Über die Resorption von Salzen aus dem Magen des Neugeborenen liegen Untersuchungen von Grshibowski nach der Pentzoldt-Faberschen Methode vor. Verfüttertes Jodkali erscheine bei Neugeborenen (wie auch bei Säuglingen) rascher im Urin als bei Erwachsenen; bei unterentwickelten Neugeborenen hingegen zeige sich Verspätung. Die Zuverlässigkeit der Methode darf in Frage gezogen werden; die Ergebnisse, die der Autor hinsichtlich älterer Kinder gewann, stehen zum Teil in Widerspruch mit jenen vieler anderer Untersucher.

Über die Verweildauer von Ingestis im Magen Neugeborener kann halbwegs Zuverlässiges durch den Ausheberungsversuch [1]) und durch die Röntgenuntersuchung erhoben werden. Nach einer Brustmahlzeit von mittlerer Größe pflegt die Entleerung des Magens — ähnlich wie bei älteren Säuglingen — in $1^1/_2$—$2^1/_2$ Stunden vollendet zu sein. Nach künstlichen Mahlzeiten, besonders nach Verabreichung konzentrierter Kuhmilchgemenge, kann sie sich bis in die 4. Stunde hinein verzögern. Fettarme und kohlehydratreiche Gemenge passieren rascher. Bestimmend für das Entleerungstempo ist hauptsächlich wohl der vom gefüllten Duodenum aus erregte Pylorusreflex. Gelegentlich wird man übrigens auch bei Brustkindern, die andere Krankheitszeichen nicht aufweisen, durch eine Ausstoßung bzw. Retention von Mageninhaltsmassen nach mehr als $2^1/_2$ Stunden überrascht. Czernys und Kellers Meinung, dies komme nur dann vor, wenn das Kind in zu geringen Intervallen (weniger als 3 Stunden) gefüttert worden ist, kann Verf. nicht teilen.

Als Ursache für solches Vorkommnis konnte gelegentlich hoher Fettgehalt der Nahrung, atmosphärischer Schaden (Sommerhitze), Gemütsbewegung und körperliche Unruhe auf starke Sinnesreize gemutmaßt werden; andere Male blieb der Sachverhalt dunkel.

Bei absolut gesunden Flaschenkindern trafen Alwens und Husler röntgenographisch mitunter 5 Stunden post coenam noch kleine Nahrungsreste. Reyher ermittelte (gleichfalls nach dem Röntgenverfahren) gelegentlich bei künstlicher Ernährung eine Entleerungsdauer von $1^3/_4$—2 Stunden und bei (kleineren!) Muttermilchmahlzeiten eine solche von mehr als 3, ja $3^1/_2$ Stunden.

[1]) Raudnitz hat gezeigt, daß bei Bildung fester, zusammenhängender Gerinnsel — wie sie auf Kuhmilchfütterung auch im Magen völlig gesunder Neugeborener vorkommt — die Magenausspülung Magenleere vortäuschen kann.

Um die

Pankreasfunktion.

des Neugeborenen zu erschließen, wurden bis vor kurzem nur Extrakte von Leichendrüsen untersucht.

Amylase (Amylopsin), die Zweifel u. a. im Leichenpankreas vermißten, wurde bei längerer Extraktion hinreichender Mengen von Material zuerst von Moro, dann auch von Hartge, jüngst von Ibrahim bei reifen Neugeborenen regelmäßig gefunden [1]) — von letzteren auch bei frühgeborenen Kindern und menschlichen Feten bis zum 3. Schwangerschaftsmonate zurück — allerdings oft nur in wenig wirksamer Form (ungelöste Stärke resistierte). Von Doppelzuckerfermenten traf Ibrahim im Pankreas der Neugeborenen nur Maltase (inkonstant; vgl. Pautz und Vogel). Laktase, die Weinland beim neu geborenen Hunde getroffen hatte, fehlte — auch nach Milchfütterung (Ibrahim und Kaumheimer).

Die Trypsin(ogen)-Bildung, sowie anscheinend die Steapsin(ogen)-Bildung datieren gleichfalls schon aus dem Intrauterinleben (3.—5. Monat, Zweifel, Hammarsten, Hartge).

Leberfunktion.

Von den Funktionen der Leber, die schon beim Neugeborenen nachweisbar sind, haben die Glykogen-, die (fragliche) Kreatinbildung, die Harnstoffsynthese und die entgiftenden Leistungen mit der äußeren Verdauung nichts zu tun. Dieser dient die Galle, die schon im frühen Fetalalter produziert und nicht allein in die Gallenblase deponiert, sondern auch in das Darmlumen ausgeschieden wird — vielleicht auf den adäquaten Reiz der das Duodenum passierenden Vernix-Fette. Besondere Gallenanalysen von Feten oder Neugeborenen sind anscheinend nicht unternommen worden. Die Galle von Säuglingen weist (nach Baginsky und Sommerfeld, Orloff, Geptner) qualitativ dieselben Bestandteile auf, wie jene Erwachsener. Sie aktiviert wie diese Steapsin und löst Fettsäuren.

Darmfunktion.

Darmschleimhautsekrete (geprüft an Schleimhautextrakten).

Ein via Blut auf die Bauchspeicheldrüse wirkendes und ihre Sekretion einleitendes Hormon, das von den oberen Darmschleimhäuten ausgeschiedene Sekretin bzw. Prosekretin, ist bei tierischen Feten (Katze, Kaninchen, Meerschweinchen) reichlich nachweisbar. Beim menschlichen Fetus und Neugeborenen fanden es Hallion und Laqueux; die mit Wentworth's sich deckenden Ergebnisse von Ibrahim und Groß gehen dahin, daß die Sekretinwirkung von menschlichen Darmextrakten nach rechtzeitiger Geburt in geringem Maße vorhanden sein, nach Frühgeburt aber vermißt werden kann.

Die Enterokinase, ein von den unteren Darmschleimhäuten ausgeschiedenes Ferment, das das unwirksame Trypsinogen des Pankreas [2]) in wirksames Trypsin verwandelt, traf Ibrahim nicht nur bei ausgetragenen sondern

---

[1]) Alice Stauber verzeichnet einmal ein positives, einmal ein negatives Resultat (wenig Material!).

[2]) Nach Lust enthält die Drüse selbst zwar beim älteren Säugling bereits aktives Ferment, nicht aber beim Neugeborenen.

auch bei frühgeborenen Kindern. Es scheint beim menschlichen Embryo ungefähr gleichzeitig mit dem Trypsinogen, also etwa im 5. Monat aufzutreten.

Das zu den proteolytischen Fermenten gezählte Erepsin, das aber mit Ausnahme des Kaseins keine nativen Eiweißkörper angreift, sondern nur deren gröbere Spaltstücke weiter zerschlägt, wird von der Dünndarmschleimhaut ausgeschieden und kann in deren Extrakten schon beim Neugeborenen, sowie beim Fetus bis ins 5. Monat zurück angetroffen werden (Cohnheim, Jäggy, Langstein und Soldin). Die Anfänge seiner Produktion reichen demnach fast ebenso weit zurück, wie jene des Trypsins. Erepsin und Enterokinase erscheinen (gleich den übrigen Verdauungsfermenten) auch im Mekonium (s. Nachtrag II).

Amylase wurde in der Darmschleimhaut Neugeborener angetroffen. Ibrahim muß aber die Möglichkeit bestehen lassen, daß es sich um eingedrungenes aus dem Mekonium stammendes Ferment gehandelt habe.

Laktase ist bei reifen Neugeborenen in der Darmschleimhaut und im oberen Mekonium stets vorhanden, fehlt aber fast konstant bei Frühgeburten und Feten (Ibrahim, Orban) — ein Befund, der noch unter Anwendung empfindlicherer Methoden (z. B. jener Plimmers) nachzuprüfen wäre.

Maltase wird stets angetroffen — selbst bei Feten bis zu 400 g Körpergewicht (Pautz und Vogel, Langstein), Invertin sogar bei Feten bis zu 150 g Körpergewicht herab.

Steapsin (Lipase) fehlt der Darmschleimhaut Neugeborener.

Die Dickdarmschleimhaut Neugeborener enthält wohl gelegentlich Maltase und Invertin, doch sind hier Täuschungen durch das zäh anhaftende Mekonium möglich und naheliegend.

Teleologisch bildet das sukzessive Auftreten der drei Doppelzuckerfermente im menschlichen Fetalleben: Invertin—Maltase—Laktase ein Rätsel, da das für die Verwertung der physiologischen Nahrung allein Bedeutsame zuletzt, das Rohrzucker Spaltende, dem man heute keinerlei Rolle im intermediären Stoffwechsel zuzuschreiben wüßte, zuerst erscheint (Ibrahim). Bei den beliebten Umsetzungen der Enzymbefunde in diätetische Lehren muß solches zur Vorsicht mahnen. Die Natur scheint — sit venia verbo! — nach dem Gesagten die Anwesenheit eines bestimmten Enzymes in den Verdauungsdrüsen oder Sekreten nicht als Indikation bei der Nahrungswahl gelten zu lassen; diesem Beispiel wird man folgen. Umgekehrt ist das Fehlen des Enzymes keine Gegenanzeige für eine Nahrung, die von jenem aufgeschlossen wird. Manche Fermente (z. B. Laktase nach Weinlands bekannten Versuchen) werden von gewissen Drüsen nur nach Bedarf gebildet; die Fähigkeit zur Produktion ist vorhanden, die Produktion selbst aber tritt erst nach mehrfachem Angebot der betreffenden Nahrung auf. Es ist also nicht recht einzusehen, wie die Enzymbefunde direkt für die diätetischen Maßnahmen Verwertung finden sollten.

Man wird sich auch darüber klar sein müssen, daß der Nachweis von Enzymen und Hormonen im Extrakte von Verdauungsdrüsen hinsichtlich der intravitalen sekretorischen Tätigkeit des Organes und seiner tatsächlichen Mitarbeit bei der Aufschließung der Nahrungsbestandteile nur vorsichtige Schlüsse rechtfertigt [1]). Noch unsicherer sind naturgemäß Schlüsse, die man aus dem Vorhandensein oder Fehlen gewisser Substanzen im Mekonium oder Stuhl hinsichtlich der Pankreasfunktion ziehen wollte (Bakterien-, Leukozytenfermente!). Andere Methoden der Funktionsprüfung von Pankreas und Darm, wie etwa das Glutoidkapselverfahren Sahlis und die Schmidtsche oder Bol-

[1]) Andererseits ist es natürlich vorstellbar, daß die Darmschleimhaut aufschließende Enzymwirkungen intrazellulär entfaltet, ohne das wirksame Prinzip in ihr Sekret abzugeben (Laktase?).

dyreffsche Probe sind nicht allein beim Neugeborenen schwer anwendbar [1]), sondern auch unzuverlässig. Eine wertvolle Ergänzung der älteren Befunde ist deshalb in dem Vorgehen von Heß zu erblicken, der mittelst der Duodenalsonde am Lebenden per os Duodenalinhalt aspirierte und untersuchte. In solchem Material fand Heß fast stets Trypsin und Lipase selbst am ersten Lebenstage von Kindern und vor jeder Nahrungsaufnahme, manchmal auch Amylase [2]), deren pankreatischer Ursprung (durch vorausgehende Sistierung der Speichelsekretion mittelst Alaunlösung) angeblich gesichert werden konnte. Bei diesen Forschungen zeigte sich ferner, daß die Verabreichung von Milch, Wasser oder schwacher Salzsäurelösung die Pankreassekretion (und gleichzeitig die Gallenausscheidung) anregte; der mechanische Reiz der Sondierung an sich sei wirkungslos. Eine leichte Säuerung des Pankreassekretes durch Magensaft störte die lipolytische Funktion nicht merklich, wohl aber der Anstieg seiner Alkaleszens. Gegenteiligen Einfluß hatte die Reaktionsveränderung auf das Trypsin.

Die

Vorgänge bei der Darmverdauung und Stuhlbildung

sind hier nur zu erwähnen, insoweit sie Besonderheiten der frühesten Lebensperiode darstellen. Eine wichtige solche Besonderheit ist die, daß der Darm des gesunden neugeborenen Brustkindes — im Gegensatze zu jenem des Erwachsenen niemals Schauplatz von Fäulnisprozessen wird. Damit hängen folgende Tatsachen zusammen:

1. Es bilden sich nicht die charakteristischen Fäulnisprodukte wie Indol, Skatol, Phenol und Parakresol; diese finden sich weder im (frischen) Darminhalt, noch (als gepaarte Schwefelsäuren) im Urin. Andere Abbauprodukte, die bei der Eiweißfäulnis entstehen, wie Oxysäuren, Amidosäuren und Tryptophan werden wohl gelegentlich im Darminhalt von Brustkindern angetroffen, sind aber keine zuverlässigen Hinweise auf Fäulnis, da sie auch Endprodukte der tryptischen Hydrolyse darstellen.

2. Die mit dem Fäulnismilieu verknüpfte Reduktionstendenz fehlt im Darminhalt Neugeborener. Daher findet man das Cholesterin nicht zu Koprosterin reduziert (F. Müller), das Bilirubin nicht zu farblosem Urobilin oder Urobilinogen reduziert, womit die intensive Gelbfärbung der Stühle zusammenhängt. Die letztgenannten Umwandlungsprodukte treten erst jenseits der Neugeburtsperiode auf — bei Brustkindern nach Schorlemer am 14. bis 15. Tage, bei gesunden Flaschenkindern nach Schikora etwa am 7. Lebenstage (siehe auch Bookman). Eher kommt es bei Neugeborenen zur Oxydation des Bilirubins, d. h. zum Auftreten von Biliverdin. Die Alloxurkerne im „Nuklein“ des Dickdarminhaltes werden — nach dem Verfahren Weintrauds behandelt — zum Teil in Form von Harnsäure gewonnen, was bei Erwachsenen nicht der Fall ist.

Weshalb beim neugeborenen Brustkind die Darmfäulnis fehlt, ist erst teilweise aufgeklärt. Es wird hierüber im Kapitel der Darmflora einiges zu berichten sein. Wesentlich im Spiele ist jedenfalls die Nahrungsform. Es hat nicht allein Milch im allgemeinen, sondern Frauenmilch für den Darm des menschlichen Säuglings im speziellen exquisit fäulniswidrige Eigenschaften, wofür man den Grund zum Teil in der Natur ihrer Eiweißkörper, zum anderen Teil in der elektiven Frauenmilch-Darmflora sucht. Wahrscheinlich sind auch

---

[1]) Ölmahlzeiten haben beim Säugling anscheinend kein Aufsteigen von Pankreassekret zur Folge.

[2]) Vgl. Czerny-Keller: „Man darf wohl nur bei Kindern, welche einige Zeit hindurch stärkehaltige Nahrung bekommen, diastatisches Ferment in den Drüsensekreten erwarten.“

Darmwandleistungen im Spiele, deren nächster Angriffspunkt die Darmvegetation selbst sein dürfte.

Man darf sich auch wohl fragen, was die Fernhaltung der Fäulnis aus dem Darm des Neugeborenen für einen „Zweck", für eine teleologische Bedeutung hat. Es wird angenommen, daß die Resorption von Fäulnisprodukten dem Neugeborenen besonders gefährlich werden könnte. Dem widerspricht wohl der Umstand, daß nach dem Verhalten in Erkrankungsfällen dem Neugeborenen die Fähigkeit nicht abgeht, diese Produkte durch Paarung mit Schwefelsäure unschädlich zu machen [1]).

Viele Säugetiermütter (Katzen beispielsweise) halten — solange die Jungen nicht erlernt haben, die Stuhl- und Harnentleerung in das Nest zu meiden — dieses dadurch rein, daß sie beide Ausscheidungen von der ganzen Brut aufschlecken oder aufsaugen und auf dem Wege ihres eigenen Verdauungstraktus an geeigneter Stelle nach außen befördern. Da gegen die Aufnahme von fauligen Massen in den Magen bei diesen Tieren ein ausgesprochener und wohl zweckmäßiger Instinkt besteht, kommt die nichtfaulige Beschaffenheit des Exkretes hier der Brut zugute.

Über die Gärungsprozesse im Säuglingsdarm mit Hilfe der Schmidtschen Gärungsprobe einen Aufschluß zu gewinnen, ist bisher nicht in befriedigender Weise gelungen (Callomon, sowie Langstein contra Pusch); es steht nur fest, daß bei reiner Frauenmilch — wie reiner Kuhmilchernährung — deutliche Frühgärung auftreten kann. Die Ergebnisse bei Stärkezufütterung ließen keinerlei Gesetzmäßigkeit erkennen.

Die Peristaltik des Neugeborenen gilt gleich jener des Fetus für eine träge. Sie werde nach der Geburt durch Füllung des Verdauungsschlauches mit Nahrung und Sekret angeregt, bedürfe aber, um die Defäkation zu erzielen, noch der Unterstützung durch die „Vis a tergo" (Marfan). Verf. meint allerdings die wahre Quelle dieser Vis könnten letzten Endes doch auch nur Tonus und Austreibungsenergie der Muskulatur des Verdauungstraktes sein.

Man nimmt an, daß der Chymus für die Durchwanderung des Säuglingsdarmes etwa 6 Stunden brauche. Die relative Häufigkeit der Defäkation beim Neugeborenen führt man auf die geringe Konsistenz des Dickdarminhaltes und auf den angeborenen Mangel an zentralen Hemmungen zurück.

Verdauungsleukozytose.

Schiff will unter den steilen Schwankungen in der Leukozytenmenge beim Neugeborenen auch mehrmals Anstiege nach den ersten Brustmahlzeiten beobachtet haben. Nach den Untersuchungen von Gregor und von Moro hingegen tritt bei gesunden Brustkindern eine Verdauungsleukozytose nicht auf — vielmehr eine Leukopenie. Dies ist besonders deshalb interessant, weil Moro dieselben Kinder bei erstmaliger Darreichung von Kuhmilch mit deutlichen Hyperleukozytosen reagieren sah. Der Befund gewann Bedeutung für die Lehre des Schadens durch artfremde Nahrung, speziell der Kuhmilch-Idiosynkrasie. Nach Durante ist die Größe der Verdauungsleukozytose abhängig vom Eiweißreichtum der Nahrung. Finkelstein hält die Unterschiede, die hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Leukozytenbestand im Blute zwischen natürlicher und künstlicher Nahrung bestehen, für mehr quantitative als prinzipielle und Gundobin will bei Flaschenkindern keine stärkere Verdauungsleukozytose als bei Brustkindern gesehen haben; nach ihm sind die Veränderungen im Blute ein bis drei Stunden post coenam überhaupt minimal und erst fünf Stunden darauf komme es stets zu Leukozytose, bedingt durch absolute und relative Vermehrung der Neutrophilen.

[1]) An einen anderen Entgiftungsmodus (?) scheint Gundobin bei folgender auffälliger Äußerung zu denken: „Bei künstlich genährten Kindern kann man hingegen gar nicht selten auch im normalen Stuhl das Vorhandensein der genannten Fäulnisprodukte (scil. Phenol, Skatol, Indol) konstatieren. Schon dieser Umstand weist zur Genüge darauf hin, daß im Säuglingsalter die Fähigkeit der Leber, giftige Substanzen zu neutralisieren, noch schwach ausgesprochen ist."

An dieser Stelle ist kurz eine viel diskutierte Frage, die

Durchlässigkeit der Magendarmwandungen im frühesten Lebensalter

nach ihrem gegenwärtigen Stande zu skizzieren. Die wichtigsten Tatsachen, die hier zu bemerkenswerten Erwägungen Anlaß gegeben haben, sind folgende:

1. Antitoxine können bei Einverleibung mit der Nahrung die Wandungen des Verdauungstraktes passieren, in die Zirkulation gesunder neugeborener Tiere übergehen und dort wirksam werden. Dies wurde zunächst für arteigene Antitoxine in Ammenmilch (Ehrlichs Ammentauschversuche), dann auch für artfremde Antitoxine, suspendiert in arteigener Milch, nachgewiesen. Der Nachweis gelang auch beim menschlichen Neugeborenen (Salge, Römer, Bertarelli). Ältere Säuger verhalten sich ceteris paribus anders; eine Aufnahme von Antitoxin via Verdauungstrakt wird bei ihnen nicht oder nur in Spuren nachweisbar (Escherich u. a.).

2. Eiweißstoffe können unter gewissen Umständen auf gleichen Wegen in genuinem Zustand in die Zirkulation neugeborener Säuger übergehen (v. Behring, Ascoli, Ganghofner und Langer, Uffenheimer, Lust). (Dies wurde von artfremdem Eiweiß gezeigt aus dem Grunde, weil sich hierzu empfindliche, biologische Methoden des Nachweises darboten. Daß aber unter den Umständen, die dem artfremden den Durchtritt gestatten, artgleiches Eiweiß gleichfalls passiert, wird kaum bezweifelt werden.) Im späteren Lebensalter ist dies nicht nachweislich der Fall. Offenbar verhält sich die Sache so, daß die Magendarmwand mit einer gewissen begrenzten Fähigkeit ausgestattet ist, den Einbruch artfremden Eiweisses zu verhindern. Durch sukzessive Steigerung der Einfuhr solchen Materiales in den Verdauungstrakt gelangt man an die besagte Grenze und überschreitet sie allenfalls; sie liegt für neugeborene (sowie für verdauungskranke) Kinder relativ nieder (Lust).

3. Mikroorganismen, namentlich Tuberkel- und Milzbrandbazillen, können im Experiment die Magendarmschleimhaut gesunder neugeborener Tiere passieren und so tödliche Infektionen hervorrufen (v. Behring). Bei älteren Tieren hatte gleichartiges Vorgehen diese Wirkung nicht.

Auf diesen Grundlagen baute sich die Lehre auf, daß die Magendarmwand in der Neugeburtsperiode generell „durchlässiger“ sei als im ganzen späteren Lebensalter, daß sie in jener Periode ein größerporiges Filter darstelle. Diese höhere Durchlässigkeit wurde in gewisser Hinsicht als eine Art von relativer Unreife, Unfertigkeit betrachtet, die mit Gefährdung des Neugeborenen einhergeht. Von anderer Seite gesehen aber stellte sich die weitporige innere Körperwand als etwas teleologisch Zweckmäßiges dar, das den Neugeborenen in Stand setzt, ihm von der Mutter in der Periode der extrauterinen Abhängigkeit dargebotene Nähr- und Wehrstoffe direkt aufzunehmen, sich letztere passiv, erstere aber unter den denkbar geringsten Regiekosten einzuverleiben. Der Schaden der Durchlässigkeit käme hiernach mehr unter widernatürlichen Verhältnissen, der Nutzen aber unter natürlichen Verhältnissen zum Ausdruck und die Vorstellung von der „Gewolltheit“ dieser Einrichtung hat so viel Bestechendes, daß man vielfach außer acht ließ, wie eng begrenzt eigentlich ihr experimentell erhärteter Bestand ist. Auch sahen verschiedene Autoren diese Grenzen nicht an gleicher Stelle. Während z. B. manche annahmen und namentlich den Sinn von Hamburgers Lehren (s. hierüber unten) dahin verstanden, daß nur Material von Nähr- und Wehrstoffen artgleicher Herkunft zu passieren vermöchten, meinte v. Behring, daß die Serumeiweißstoffe der Milch — gleichviel ob arteigen oder nicht — im Gegensatz zum serumfremden Kasein

aus dem Darm unmittelbar in die Blutbahn und in den Gewebsbestand des neugeborenen Säugers übergehen könnten. Während spekulatives Vorgehen dem Giltigkeitsbereiche der These von der Magendarmdurchlässigkeit in der Neugeburtsperiode immer weitere Gebiete erschließen wollte, erfuhr dieses durch das experimentelle Vorgehen und die strenge Analyse der Befunde im Gegenteil erhebliche Einschränkungen. So wurde gezeigt, daß das technische Vorgehen in manchen positiven Fällen der Kritik nicht standhält, daß in anderen positiven Fällen des Überganges die Integrität der betreffenden Schleimhäute fraglich war oder ein Übermaß des Angebotes aphysiologische Verhältnisse gesetzt hatte. Endlich gewann man bei Wiederholung einwandfrei positiver Experimente weiterhin fortgesetzt nur mehr negativen Ausfall (Moro u. a.). Was die hier nicht näher zu verfolgende Frage der Bakteriendurchlässigkeit betrifft, so führt Uffenheimer aus, daß die Einwanderung ceteris paribus beim erwachsenen Tier gleicherweise vor sich gehe, aber wegen anderer Wehrvorrichtungen in seinen Folgen beherrscht werde. Hinsichtlich der Eiweißstoffe steht den Versuchen, ihrer Passage grundlegende biologische Bedeutung zuzuschreiben, der Befund entgegen, daß selbst zwischen einander nahe verwandten Spezies, wie Meerschweinchen und Kaninchen prinzipielle Verschiedenheiten bestehen: Während das Intestinum des letzteren sich für genuine Eiweißstoffe permeabel zeigt, wurde bei jenem des (reifer geborenen!) Meerschweinchens in vielen Versuchen niemals Durchlässigkeit konstatiert (Uffenheimer).

Hierzu kam die Ablehnung eines von Disse an der Magenschleimhaut Neugeborener erhobenen und seinerzeit als anatomisches Substrat der Permeabilität erachteten Befundes. Nach Reyher und Uffenheimer ist die das Magenlumen vom Gewebe trennende Schleimlage beim menschlichen Neugeborenen und Fetus eine lückenlose.

Hiernach ist man heute im allgemeinen wohl nicht mehr geneigt, der sogenannten Durchlässigkeit der Intestinalwandungen jüngster Säuger eine große ernährungsphysiologische Bedeutung zuzuschreiben, wenigstens nicht in dem Sinne, daß sie unter normalen Umständen Nährmaterialien in unverändertem Zustande einzudringen ermöglichen würde. Offen bleibt hingegen die Frage, ob nicht etwa nach dem Beispiel der Antikörper andere biologisch wirksame Substanzen (ohne Antigencharakter) aus der Gruppe der Fermente, Hormone oder Alexine mit der Muttermilch bzw. dem Kolostrum einverleibt, tatsächlich nützlicher Körperbestand des Kindes werden können. Klinische Beobachtungen weisen darauf immer wieder hin; daß der experimentelle Nachweis überaus schwierig ist, liegt in der Natur der Sache.

Über die

Bakterien des Verdauungstraktes

ist hier vorwiegend vom biologischen und ernährungsphysiologischen Standpunkte nach den grundlegenden Forschungen von Escherich, Moro, Tissier zu berichten, die jüngst durch Sittler Ergänzungen gefunden haben und auf die hinsichtlich aller morphologischer, kultureller und systematischer Fragen verwiesen werden muß.

1. Die erste Besiedelung des Darmkanales bei und während der Geburt.

Die physiologische Frucht — im Mutterleib steril — kommt noch in den äußeren Geburtswegen mit Keimen in Kontakt. Andere Erstinfektionsquellen sind: Helfershände, Wäsche und andere Gebrauchsgegenstände; Überträger sind Badewasser und Luft. Am zweiten Lebenstage pflegt die künstliche oder natürliche Ernährung einzusetzen, die ihrerseits stets mit einer Bakterienzufuhr

einhergeht und derart vielleicht bei der Modifikation der primären Flora im Spiele ist. Die typischen Darmbewohner des Säuglings sind zumeist ubiquitäre Keime. Namentlich findet man sie auch im Stuhle Erwachsener und im Bereich der äußeren weiblichen Genitalien — nach Escherich auch in der Luft des Aufenthaltsraumes.

Der Einbruch der Keime in den Verdauungstrakt erfolgt höchstwahrscheinlich teils auf oralem, teils auf analem Wege. Die Schleimhautfalten des Anus sind als breite, mit bestem Nährmaterial besäte Straßen nach Escherich hiefür besonders geeignet. Tissier anerkennt diesen Infektionsweg, schließt aber aus Mekoniumuntersuchungen, daß es sich da nur um eine relativ kleine Zahl von Keimen handle und auch Moro spricht dem das Darmlumen erfüllenden Mekoniumpfropf die Eigenschaft zu nur einen quantitativ sowie qualitativ beschränkten Bakterieneintritt zu gestatten. Das Mekonium übe als elektiver Nährboden solange bestimmenden Einfluß auf die Darmflora, bis es darin von anderen Faktoren abgelöst wird.

Bedeutungsvoller dürfte nach allen neueren — wenigstens für die von Escherich beschriebenen Arten — der Infektionsweg durch den Mund sein. Unmittelbar nach der Geburt findet man in der kindlichen Mundhöhle — sowie in der mütterlichen Vagina und an der Warzenhaut Stillender — Keime, die der späteren Darmvegetation zugehören (Kneise, Menge, Krönig, Moro, Sittler).

Schon Escherich zeigte, daß das Naturexperiment eines Anus imperforatus an dem Vegetationsbilde der ersten Lebenstage wenig ändert. Das Vorkommen unbeweglicher Arten in höheren Darmabschnitten hat den Wert eines zuverlässigen Argumentes für die orale Einwanderung allerdings nach neueren Feststellungen (Uffenheimer u. a.) eingebüßt.

2. Die Mekonflora.

Das erstentleerte Mekonium pflegt steril zu sein. Erst in der zweitentleerten Portion (in der zweiten Hälfte des ersten Lebenstages) macht sich das Auftreten vereinzelter Bakterien bemerkbar. Es handelt sich hier namentlich um den Micrococcus ovalis Escherich = Enterococcus Thiercelin = Streptococcus lacticus Kruse (= Streptococcus acidi lactici Lehmann-Neumann = enteritidis Hirsch-Libman) und das Bacterium coli commune Escherich. Die Enterokokken des Mekonium (die von der oralen Infektion stammen sollen) nehmen rasch an Zahl zu. Ihnen gesellt sich am zweiten Lebenstage der anaerobe polymorphe unbewegliche Buttersäurebazillus bei (= Granulobacter saccharobutyricus immobilis Graßberger-Schattenfroh = Bacillus perfringens französischer Autoren = Bacillus emphysematosus E. Fränkel), der die vorgenannten bald überwuchert, am dritten Tage aber wieder zu weichen beginnt und in dieser Periode des Niederganges auffällig veränderte Wuchsformen, nämlich Fadenbildung, Körnelung (partiellen Verlust der Gramfärbbarkeit) und Sporenbildung zeigt. Dadurch entstehen die für das Mekonium so charakteristischen Trommelschlegel- oder spermatozoiden Formen, die Köpfchen [1])-Bakterien Escherichs, seltener auch Clostridiumformen (mit mittelständigen Sporen) oder plumpe Sporenträger.

Mit dem Auftreten der ersten reinen Milchstühle (also bei verzögertem Eintritte der mütterlichen Laktation später als bei reichlicher frühzeitiger Ernährung) verschwindet das Bild der Mekoniumflora. Bei Brustkindern erscheint nun die äußerst charakteristische

---

[1]) Diese Köpfchenbakterien Escherichs wurden von Moro vermutungsweise dem Formenkreis des Bacillus bifidus zugerechnet.

3. physiologische oder Frauenmilchstuhlflora des gesunden Kindes.

Ihr Repräsentant ist der Bacillus bifidus communis Tissier. Dieser säureliebende, streng anaerobe Keim, der per anum eingewandert schon im Mekonium vorhanden ist, hier aber wenig hervortritt, verdrängt die polymorphen Mekoniumbakterien in wenigen Tagen und wird in solchem Maße zum Beherrscher des bakterioskopischen Bildes im Ausstrich, daß man (bei Färbung nach der meistbewährten Weigert-Escherichschen Methode) ihn fast in Reinkultur vor sich zu haben meint. Nur da und dort sieht man die vorgenannten und einige weiter anzuführende Spezies durch mehr vereinzelte Exemplare vertreten, die allerdings bei dem ehemals fast ausschließlich gebrauchten primitivsten Kulturverfahren (Gelatine und Agar aerob) die Überhand gewinnen. Den Irrtümern, die sich daraus ergeben hatten, machten Tissier und Moro ein Ende. Der Letztere hat besonders auf die Konstanz der physiologischen Stuhlflora, auf ihre gesetzmäßige Verschiedenheit von jener beim Flaschenkind und auf ihre unmittelbare Abhängigkeit von der natürlichen Nahrung hingewiesen. Es müssen zwischen Frauenmilch und Bacillus bifidus besondere Beziehungen bestehen: „Wird einem künstlich genährten Säugling ... Frauenmilch ... gereicht, so erscheint in seinem Stuhl schon am 2. oder 3. Tag mit absoluter Sicherheit die physiologische Flora". Dasselbe gilt vom jungen Hund (Moro, Jacobson). Auch der Erwachsene verhält sich ähnlich wenn man ihn auf Frauenmilch setzt (Moro und Schloßmann). Umgekehrt macht jede künstliche Nahrung das Bakterienbild des Stuhles vielgestaltiger. Selbst in vitro lassen sich die Beziehungen zwischen Frauenmilch und Bacillus bifidus erweisen. Frauenmilch (auch erhitzte!) ist ein hervorragend elektiver Nährboden für diesen Keim. Die Eigenschaft hängt an der Molke (Moro). Das Maßgebliche hierfür soll nach Bahrdt-Beifeld lediglich die Zusammensetzung der Frauenmilch aus ihren bekannten Bestandteilen sein, speziell ihr hoher Zuckergehalt (? Verf.).

Kulturelle Untersuchungen unter Verwendung besonderer Nährboden und namentlich der anaeroben Verfahren lassen in physiologischem Bruststuhl neben den genannten Arten konstant noch das Bacterium lactis aerogenes Escherich = Bacterium acidi lactici Hüppe und den Bacillus acidophilus Moro (einen fakultativen Anaerobier), inkonstant andere Typen der Buttersäurebazillengruppe (den beweglichen = Amylobakter Gruber und den Fäulnis erregenden = Bacillus putrificus Bienstock) ferner den Bacillus mesentericus vulgaris, den Bacillus exilis, den Staphylococcus pyogenes albus, endlich Actinomyces, Sarcine-Arten, Soor- und andere Hefepilze erkennen.

4. Die Stuhlflora des gesunden Flaschenkindes

bietet im Ausstrich ein — zum mindesten graduell — ganz verschiedenes Bild dar. Die von Escherich so genannten „obligaten Kuhmilch-Kot-Bakterien", die gramnegativen Stäbchen der Koligruppe haben hier eine viel größere Verbreitung gewonnen und fallen neben dem Bifidus, den Buttersäurebazillen und Enterokokken ins Auge; die Flora erscheint dadurch stark heterogen, das Bild form- und farbenreicher und von jenem beim Brustkind auf den ersten Blick zu unterscheiden. Weniger groß sind die Unterschiede, wenn man durch Kulturverfahren differenziert.

Im Allaitement mixte entstehen Zwischenformen des Bakterien-Stuhlbildes. Über dessen weitere Modifikationen durch besondere diätetische Maßnahmen siehe unten.

Von der Stuhlflora wohl zu unterscheiden ist die an frischen Leichen von darmgesund verstorbenen Neugeborenen in verschiedenen Höhen des Verdauungstraktes angetroffene Magendarmflora. Die

5. Magenflora

hat nicht den Charakter einer „Stammflora"; sie ist starkem Wechsel unterworfen — begreiflicherweise, denn man findet hier naturgemäß unter anderen die mit der Nahrung eingeführten Keime, die sich (bei Flaschenkindern) namentlich in dem Kern des zentralen Käse-Fettblockes nach Tobler und Krayer ebenso ungestört und reichlich zu vermehren Gelegenheit haben (bis in die Millionen pro ccm), als wenn die Nahrung in den Brutschrank gestellt worden wäre.

Mit dem sukzessiven Abbau des Blockes und dem Eindringen des Magensaftes durch dessen verflüssigte Randpartien findet eine Massenabtötung der Bakterien statt, wie die Keimarmut der nächstfolgenden Darmabschnitte beweist. Ob es sich um eine „desinfizierende Wirkung des sauren Magensaftes" an sich handelt, scheint freilich recht zweifelhaft. Erfahrungen an gastroektomierten Erwachsenen und solche an gastroenterostomosierten pylorostenotischen Säuglingen, bei denen die Magenverdauung gänzlich ausgeschaltet oder doch wohl erheblich gestört ist, sprechen nicht dafür. Bakterizide Fähigkeiten, die die Schleimhaut gesunder Individuen beim Kontakt mit Keimen zur Geltung bringt, dürften wohl die Hauptrolle spielen. Daß übrigens gewisse Bakterien den ganzen Darmtrakt neugeborener Tiere unbeschadet durchwandern können, steht fest (Milzbrandexperimente von Uffenheimer u. a.); insbesonders gilt dies von den säureliebenden Darmbakterien des Säuglings: Bacillus bifidus und acidophilus sollen der Salzsäure in einer zwanzigmal höheren Konzentration als der Azidität des kindlichen Mageninhaltes entspricht, Widerstand leisten (Bjeloußot).

Die Verabreichung sogenannter „steriler" künstlicher Nahrung (mit Sporen des unbeweglichen Buttersäurebazillus) und der keimarmen Frauenmilch schafft natürlich andere Bedingungen, die an sich aber für den Gesamtorganismus aus den oben besagten Gründen von keiner weittragenden Bedeutung zu sein scheinen. Die Magenflora des Säuglings hat auch noch nicht hinreichend zu interessieren vermocht, um systematisch und mit zuverlässigen Methoden eingehend studiert zu werden.

Die

6. Darmflora

des (neugeborenen) Brustkindes ist dem Wechsel weit weniger unterworfen. Moro konnte zeigen, daß sie in verschiedenen Höhen qualitativ und quantitativ wesentlich verschieden ist. Von diesem Autor stammt insbesondere die Entdeckung der Keimarmut des Dünndarmes (mit Ausnahme seiner untersten Abschnitte). Die wenigen Bakterien, die man hier antrifft, sind zumeist Bacillus lactis aerogenes und (weiter unten) Coli-Bazillen, beim Flaschenkinde nach Sittler auch Enterokokken. Die Ileozökal-Klappe bildet eine ziemlich scharfe Grenze gegen den bakterienreichen Dickdarm und Mastdarm, dessen Flora sich jener des Stuhles (s. d.) mehr und mehr nähert. Im wandständigen Schleim (nicht im zentralen Inhalte) des ganzen Darmes gesunder Flaschenkinder traf Sittler ständig den Bacillus perfringens.

Man sieht, daß für die Bakterien-Vegetation im Darme des Neugeborenen keineswegs Zufälligkeiten der Nahrungs- und Kontaktinfektion maßgeblich sind, sondern daß eine gewisse Konstanz, eine „Organisation" oder

Spezifität der Darmflora

besteht. Andere Säuger als der Mensch haben zum Teil andere aber auch mehr-weniger charakteristische Vegetationen. Daß von den das Kind umgebenden in seinen Verdauungstrakt gelangenden Keimen nur gewisse Arten hier zur reichlichen Vermehrung gelangen und offenbar ständige Saprophytenvölker

bilden, erklärt sich wohl sicher daraus, daß diese Mikroben im Gegensatz zu anderen im Säuglingsdarme artgemäße Lebensbedingungen finden. Es sind beispielsweise allgemein nur solche Populationen im unteren Darm denkbar, die ohne Licht, ohne atmosphärischen Sauerstoff, im Wechsel der Reaktion etc. zu existieren vermögen.

Im speziellen locken z. B. die für strenge Anaerobiose geeigneten Wachstumsbedingungen im Dickdarm den Bifidus an, während der ungünstige Nährboden des Darmschleimes nur den Perfringens aufkommen läßt. Ferner kommt in Betracht, daß gewisse Bakterien-Vegetationen im gemeinsamen Medium einander verdrängen; Antagonismus besteht beispielsweise allgemein zwischen den stark milchsäurebildenden, zuckervergärenden und anderen, besonders fäulniserregenden Bakterien [1]). Wo letztere auftreten, führt Moro die Heilwirkung der Frauenmilch auf die Begünstigung der ihnen antagonistischen Bifidusvegetation zurück: „Natürliche Darmdesinfektion". Sittler meint, daß aus jenem Grunde der Enterokokkus als wirksamer Erreger saurer Gärung im Dünndarm die Oberhand gewinnt.

Bahrdt-Beifeld erklären sich den Florawechsel beim Brustkind dadurch, daß der hohe Milchzucker- und niedere Kalkgehalt der Nahrung den Milchsäure- und Kolibazillen im Dünndarm einen intensiven Gärungsprozeß hervorzurufen gestatte, dessen saure Produkte eine nach unten ansteigende Azidität des Darminhaltes bewirke. Diese Azidität erreiche in der Cökumgegend am Ende der „Milchgärungszone" Escherichs ein Maximum, das der bisherigen Vegetation keine Existenzbedingungen mehr bietet, so daß den säureliebenden Bifidusbazillen weiterhin das Feld überlassen bleibt.

Daß die im Säuglingsstuhl erscheinenden Bakterienleiber größtenteils Bakterienleichen sind, geht aus dem Mißverhältnis der in der Kultur angehenden (maximal 5 bis 10 Stück) zu den im Ausstrich sichtbaren Exemplaren (100 Stück) hervor (Eberle).

Andere Autoren sagen sich, daß grob sinnfällige, in vitro herstellbare Milieubedingungen nicht imstande seien, die vermeinten Einflüsse zu üben; sie nehmen daher noch unbekannte biologische Stoffe (Manteuffel, Rolly und Liebermeister) oder noch nicht näher definierbare vitale Kräfte an und sprechen von einer „bakterienregulierenden Fähigkeit" des gesunden Darmes. Ungefähr gleiche Enthaltsamkeit in der Präzision des Begriffes übt die These: „Jeder Säuglingsdarm hat die Bakterien, die er verdient".

Einen konkreten und sicher bedeutsamen Faktor der Bakterienregulierung haben wir bereits in der Nahrung kennen gelernt. Auf ihren Einfluß geht ja die Scheidung der Darmflora von Brustkindern und Flaschenkindern zurück. Escherich führte zuerst den bedeutsamen Nachweis, daß auch innerhalb der künstlichen Nahrungsformen des Säuglings eine wirksame diätetische und medikamentöse Beeinflussung der Stuhl- und Darmflora möglich sei. Milchzuckerreiche Nahrung befördert die saccharolytische Vegetation (auch jene des Bifidus — daher die Frauenmilchwirkung?). Diese oder ihre Produkte aber unterdrücken die proteolytische Vegetation und die Fäulnis. Ähnlichen Effekt erreichte Escherich — lange vor Metschnikoff, Tissier und der Laktobazillinindustrie! — direkter, nämlich durch Verabreichung von Lactis aerogenes-Kulturen an Säuglinge mit faulig riechenden Stühlen. Er erkannte so die bedeutsame Wechselwirkung zwischen Gärung und Fäulnis im Säuglingsdarm.

Nur wenige anerkennen (wie Klotz) die Bedeutung und Fruchtbarkeit dieser Lehren. Czerny-Keller erwähnen als Vorgänger Escherichs auf diesem Gebiete Hirschler, Behrend und Sieber, More.

[1]) Finkelstein lehrt allerdings anders.

Von den aus neuerer Zeit stammenden Beiträgen Sittlers sei folgendes erwähnt:

Durch Verabreichung von Milchzuckerwasser, reiner Mehlabkochung oder Malzsuppe gelingt es im Stuhle des Flaschenkindes — vorausgesetzt, daß keine starken Diarrhoen auftreten — eine der physiologischen Bifidusflora ähnliche zu erzielen. Acidum lacticum und Hefe unterstützen diese Wirkung. Rohrzucker bzw. Lävulose begünstigen die Perfringens-Vegetation. Einschränkung der Eiweißkost, der albuminoiden Substanzen im Darm begünstige die physiologische gegenüber der pathologischen Flora (Tissier). Hier sei noch erwähnt, daß Czerny-Keller lediglich aus der Rücksichtnahme auf eine ungestörte Darmbesiedelung und eine physiologische Entwickelung der Darmflora die Indikation ableiten am ersten Lebenstage eine nach dieser Richtung streng indifferente Kost, nämlich abgekochtes Saccharinwasser oder Saccharintee zu reichen.

Physiologische Bedeutung der Darmbakterien.

Über diese herrschen prinzipielle Meinungsverschiedenheiten. Das Experimentum crucis zur Frage, ob sie nötig oder förderlich seien, nämlich die Beobachtung steril gehaltener Tiere im extrauterinen Leben hatte bekanntlich bei verschiedenen Spezies verschiedene Ergebnisse: die Nutall-Thierfelderschen sterilen Meerschweinchen prosperierten in der (allerdings nur zehn Tage dauernden) Beobachtungszeit ziemlich[1]), ähnlich die E. Küsterschen Zicklein, während die sterilen Hühnchen von Schottelius, die Froschlarven von Frau Metschnikoff, die Knoblauchkröten von Moro, die unter sonst durchaus natürlichen Lebensbedingungen gehalten waren, eingingen oder unterentwickelt blieben. Verf. neigt dazu die obige Frage eher im Sinne der letzteren Experimentatoren entschieden, d. h. als bejaht anzusehen; denn die Argumentation von Nutall-Thierfelder hat eine wenig beachtete Lücke: die Bedeutung der „organisierten" physiologischen Darmflora könnte nämlich, wie schon angedeutet, unter anderem auch darin liegen, die Verdauungswege durch ihre Anwesenheit vor „nichtorganisierten" pathogenen Keimen zu schützen. Moro spricht von einer elektivantagonistischen Wirkung der Stoffwechselprodukte der normalen Darmbakterien gegenüber jenen Arten, die dem Darme fremd sind. Ordnet man nun das Experiment so an, daß man Keime jeder Art ferne hält und zeigt sich hierbei kein Schaden für das Versuchstier, dann beweist dies nichts gegen die Nützlichkeit jener Schutzvorkehrung im allgemeinen. Sie könnte nämlich auch nur unter den besonderen, im Versuch gegebenen Bedingungen entbehrlich gewesen sein. Man müßte steril gehaltene Tiere enteralen Infektionen durch Reinkultur von Krankheitskeimen oder wenigstens von darmfremden Keimen aussetzen.

Daß beim neugeborenen Brustkind, dem Träger der physiologischen Darmflora, die Verhütung der Darmfäulnis weit besser funktioniert als beim Erwachsenen (selbst unter Milchkost) ergibt sich aus der Untersuchung der Stühle ohne weiteres. Ziffernmäßig läßt sich der extrem niedere Stand der renalen Ausscheidung gepaarter Schwefelsäuren und der Produktion von aromatischen Verbindungen sowie von Urobilinogen[2]) beim Brustkinde erheben (Langstein und Soldin, Bookman).

Der Anteil der Darmbakterien am Abbau der Nährstoffe im Darm ist qualitativ nach mancher Richtung sichergestellt, quantitativ nicht

[1]) Die gewählte Nahrung (Kuhmilch und Kakes) erwies sich auch für die Kontrolltiere als ungeeignet.

[2]) Nach Friedrich Müller tritt Urobilinurie beim Neugeborenen erst am dritten Tage auf.

bestimmbar. Namentlich die obligaten Milchbakterien Escherichs (Coli und Lactis) wurden auf digestive Fähigkeiten vielfach geprüft und man fand sie oder ihre Ausscheidungen einfachen Zuckern, Eiweißstoffen und Fetten gegenüber wirksam. Stärke scheint nach den Untersuchungen des Verf. von Bacterium coli nicht angegriffen zu werden — was bei dem reichlichen Diastaseangebot im Verdauungstrakt nicht viel zu bedeuten hat. Andere Fäzesbakterien scheinen Stärke zu zersetzen und zu assimilieren ohne das Medium dabei zuckerhaltig zu machen. Bei Anwesenheit von Pepton und Abwesenheit von Sauerstoff soll es hierbei zur Entbindung von Stickstoff in Gasform kommen können, was wegen der Stickstoffbilanz im Stoffwechselversuch von großer Bedeutung wäre. Heubner meint freilich die Feststellungen Schloßmanns hierüber in vitron für seie die Verhältnisse in vivo nicht sehr maßgeblich. Aerobe wie anaerobe Zuckergärung führt zur Bildung von Milchsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Bernsteinsäure, Propionsäure, Buttersäure, Alkohol, Azeton.

Die azidophilen Darmbakterien greifen in vitro etwas die Eiweißstoffe der Milch an, ohne Phenol oder Indol zu produzieren; sie zerlegen die Neutralfette und den Zucker, diesen unter Milchsäure- und Kohlensäurebildung (Hartge).

Als ernährungsphysiologisch bedeutsame Leistung der Darmbakterien wird auch die Produktion von die Peristaltik anregenden sauren Substanzen und von Darmgasen angesprochen. Das Gas im Magen hingegen ist im wesentlichen verschluckte Luft.

Stoffwechsel.

A. Chemische Zusammensetzung des Neugeborenen.

Der Körper der menschlichen Frucht hat in der 6. Woche der Gravidität einen höheren Wassergehalt als Schleim, Milch oder Blut ($97\frac{1}{2}\%$). Dieser Wassergehalt vermindert sich stetig und beträgt zur Zeit der Geburt noch etwa 66,4% (Bischoff) bis 74,4% (Fehling), mit anderen Worten, der Neugeborene besteht zu $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ seiner Masse aus Wasser[1]). Auch jenseits der Geburt schreitet der Entwässerungsprozeß fort. Wasserreichtum gilt als ein den Stoffaustausch begünstigendes Moment. In der Tat ist der Stoffwechsel im Fetalleben ein außerordentlich reger und das Wachstumspotential (Escherich) ein großes: Im 4. Monate nimmt der Fetus täglich um 17,8%, mehr als ein Sechstel seiner Masse zu, verdoppelt demnach sein Gewicht in weniger als fünf Tagen. Zur Zeit der Geburt beträgt der Tagesansatz zwar nur mehr 1,5% der Masse, entsprechend einer Gewichtsverdoppelung in etwa 130 bis 140 Tagen — doch ist solche Zunahme im Vergleich zu jener der späteren Wachstumsperioden eine sehr rasche, denn mit 1 Jahr ist das Wachstumspotential bereits auf 0,07% gesunken. (Der Berechnung zugrunde liegende Daten nach Czerny-Keller).

Das Massenwachstumspotential ist ein zwar nicht ganz einwandfreier, aber doch wohl mit gewisser Reserve brauchbarer Ausdruck und Maßstab für die sogenannte Wachstumskraft, wenn wir diese als die Fähigkeit des Zellstaates definieren, seinen Bestand durch Zellteilung zu vermehren. Es ist nützlich sich von der immensen Überlegenheit des Neugeborenen gegenüber dem Heranwachsenden hinsichtlich dieser potentiellen, latenten Kräfte klar zu werden, da die einseitige Betrachtung der sich in diesem Alter

[1]) Innerhalb dieser Grenzen liegen auch die von späteren Autoren gewonnenen Daten: 69% nach Michel, 69—73% nach Camerer und Söldner. Der Wassergehalt des Erwachsenen wird auf 58,5% angegeben.

nach außen manifestierenden Kräfte und die oft an falschem Orte gebrauchte Redensart von der Rückständigkeit, Schwäche und Zartheit des neugeborenen Kindes zu irrigen Auffassungen verleitet. Das hohe Wachstumspotential des Neugeborenen wird auch das bestimmende Moment für die Retention von Nährsubstanzen aus dem Stoffwechsel, besonders von Stickstoff. Im Satz: „Weil das Kind soviel Stickstoff (Eiweiß) retiniert, wächst es rasch“ sind Ursache und Wirkung verwechselt.

Auch in der Zusammensetzung der Trockensubstanz des Körpers haben sich im Laufe des Fetallebens Verschiebungen ergeben. Während das Verhältnis von Fett: Asche: Eiweißkörper (im weitesten Sinne des Wortes und einschließlich aller nicht ätherlöslicher Extraktivsubstanzen) nach Fehlings Analysen bis in die Hälfte der Schwangerschaft hinein ungefähr $^1/_3$: 1: 5 betragen hat, treffen wir beim Neugeborenen die Relation 3: 1: 5 (nach Camerer-Söldner sogar etwa 5: 1: 5), mit anderen Worten die plastischen Stoffe sind sich annähernd proportional geblieben, während eine mächtige Einlagerung von Brennstoffen, nämlich Fetten eine mütterliche Wiegengabe an das Kind darstellt, deren Bedeutung und Zweckmäßigkeit unschwer einleuchtet. Die im letzten Stadium des intrauterinen Lebens eintretende Fettmast gibt sich auch äußerlich sehr deutlich zu erkennen, wenn man die Körperformen von stark frühgeborenen mit jenen ausgetragener Kinder vergleicht.

Das Fett Neugeborener ist ölsäureärmer als jenes älterer Individuen: 60—70% gegen 90%; Jodzahl etwa 43—45 gegen 60—70 beim Erwachsenen. Es enthält viel flüchtige Fettsäuren: 3—5% gegen 1½—2% beim älteren Säugling (Engel und Bode).

Die Analysen des Körpers Neugeborener von Camerer jun. und Söldner ergeben folgende Durchschnittszahlen.

100 g Leibessubstanz enthalten:

	Wasser	Trocken-substanz	Fett	Asche	Eiweiß und Leim	Extraktivstoffe	N
Im Mittel g . .	71,2	28,8	13,3	2,40	11,5	1,6	1,92
100 g Trockensubstanz enthalten:							
g . .	—	—	46,2	8,3	40,0	5,5	6.66
Ein 2820 g schwerer Gesamtkörper enthält:							
g . .	2026	795	348	75	330	42	55,8

Die Zusammensetzung der Körperasche bleibt — bei Berücksichtigung der grobchemischen Verhältnisse — nach Hugounenq im Fetalleben ziemlich konstant: „Hinsichtlich der Zufuhr von Mineralstoffen stellt die Zelle des 4 monatlichen Embryo dieselben Anforderungen, wie die des reifen Fetus. Im Verlaufe der embryonalen Entwickelung vermehrt sich die Zahl der Zellen, die chemische Zusammensetzung des anorganischen Körperbestandes ändert sich jedoch nicht, abgesehen von den (Natrium- und Kalzium-) Salzen, die zum Aufbau zweier besonderer Gewebe, des Blutes und der Knochen notwendig sind“ (Czerny-Keller).

Die von Bunge behauptete Eisenspeicherung beim Neugeborenen konnte von anderen Untersuchern nicht gefunden werden; das Bungesche Gesetz, wonach die Asche der Muttermilch (in ihrer Zusammensetzung Ausdruck des

Nährstoffbedarfes des Jungen) der Asche des neugeborenen Säuglings in ihrer Zusammensetzung gleichen soll, gilt beim Menschen nur mit Einschränkungen, die so zahlreich und so gewaltsam sind, daß sie ungefähr die Aufhebung jener These bedeuten.

Söldners Analysen ergeben:

In 100 g Asche

	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	Cl
Kind	7,8	9,1	36,1	0,9	0,9	38,9	7,7
Milch	31,4	11,9	16,4	2,6	0,16	13,5	20,0

Hoffström hat den Stoffwechsel des metabiotischen Systems Mutter und Kind, d. h. der Schwangeren, studiert und auf diese Weise unter Zuhilfenahme von Fetusanalysen bemerkenswerte Aufschlüsse über die vor der Geburt bestehenden Nährmittelansprüche des kindlichen Körpers erhalten.

In der ersten Zeit sind die Anforderungen des Fetus noch unbedeutend; sie wachsen erst etwa in der 29. Woche, in der die Menge des angeforderten Materiales eine merkliche Größe erreicht. Der mütterliche Organismus gewinnt um eben diese Zeit die Fähigkeit, aus der ihm verfügbaren Nahrung nebst seinem eigenen Bedarfe durch entsprechend vermehrte Retention auch den Bedarf des Fetus zu decken. Zugleich schränkt er die eigenen Ausgaben ein, so daß schließlich die Bilanz sogar noch ein beträchtliches Plus ergibt. Die primäre Ursache für das Wachstum der Frucht liegt in deren Wachstumstendenz.

Der Stickstoffbedarf des Fetus beträgt noch in der 16. Woche nur etwa 0,162 g pro Tag, steigt dann aber rasch bis zur Geburt. Insgesamt gingen in dem untersuchten Falle 101 g Stickstoff von dem mütterlichen Organismus auf die Frucht über. Dem ersteren verblieb trotzdem ein Überschuß von nicht weniger als 209 g. Ähnlich wie mit dem Stickstoff verhält es sich mit dem Phosphor und dem Kalk. 18,26 g Phosphorsäure gingen auf das Kind über, während die Mutter ihren Bestand um 28 g vermehrte. Der Überschuß wurde durch verminderte renale Ausscheidung in der zweiten Hälfte der Gravidität erzielt. Der Kalkbedarf des Fetus ist sehr groß. In der 16. Woche empfängt er täglich 0,384 g CaO, in der 40. Woche insgesamt schon mehr als 30 g. Der Mutter blieb auch hier von dem Retentionsplus etwas übrig.

Angesichts der besagten Überschüsse könnte man versucht sein, zu glauben, daß eine Gravidität mit erheblichen Vorteilen für die Mutter verbunden sei. Das ist jedoch nicht der Fall, da der Mutter neben den Ausgaben für das Kind noch andere für Plazenta, Nabelschnur, Fruchtwasser, Uterus, Milchdrüse erwachsen. Insgesamt gleicht sich für den gesunden mütterlichen Organismus bei normalem Verlauf der Gravidität das Gewinn-Verlust-Konto wohl ziemlich aus.

Eine Übersicht der Gesamtausgaben der Mutter bei der Geburt gibt folgende Tabelle nach Hoffström[1]).

Tabelle III.

	Gesamtausgaben der Mutter bei der Geburt					
	Gewicht g	Asche g	N g	P g	Ca g	Mg g
Kind	4180	112,86	82,764	18,225	30,263	0,961
Plazenta	795	3,68	16,662	0,110	0.198	0,022
Nabelschnur usw. . . .	85	0,17	2,078	0,028	0,040	0,007
Fruchtwasser	2000	20.80	0,740	0,560	—	—
Plazentarblut	100	0,86	3,518	0,012	0,006	0,014
Summa .	7100	138,37	105,762	18.935	30,507	0,004

[1]) Zitiert nach Birk.

Die Zusammensetzung des Gesamtkörpers kann sich beim Kinde in kurzer Zeit erheblich ändern. Hier interessiert der Umstand, daß sie es in gesetzmäßiger Weise unter dem Einflusse einseitiger Ernährung tut. Es handelt sich aber nicht etwa um eine Abartung der essentiellen Zellbestandteile, eine Veränderung im Bau der Protoplasmamoleküle (die mit der Fortdauer der Existenz unvereinbar wäre), sondern um Veränderungen einerseits im Bestande an Reserve-, Depot- und Transitstoffen, andererseits im wechselseitigen Massenverhältnis der Organsysteme, die sehr verschiedene Zusammensetzung haben. Das normale Fettgewebe z. B. ist außerordentlich trocken (nur 10% Wasser gegen 25—30% im Knochen); daher geht Fettschwund infolge Unterernährung mit einem Anstieg des Wassergehaltes des Gesamtkörpers einher; denselben Effekt hat kohlehydratreiche Nahrung, solange sie nicht Adipositát erzeugt. Wir haben Grund anzunehmen, daß jähe Veränderungen der natürlichen Korrelation zwischen den chemischen Körperkonstituenten den Organismus gefährden. Deutlich erkennbar wird dabei namentlich der Verlust gewisser Wehrkräfte gegen Infektionen. Wenn sich auch in der Neugeburtsperiode selbst solche Korrelationsstörungen kaum bemerkbar machen werden, weil der Organismus auch hiergegen mit einem gewissen Maße von defensiver Energie ausgerüstet ist, so können doch ihre Ursachen und Anfänge sehr weit zurückreichen. Über Wachstums- und Korrelationsstörung im frühesten Lebensalter liegt eine geistvolle Studie von Ernst Schloß vor.

B. Einnahmen im Stoffwechsel.

Kolostrum.

Die natürliche Nahrung des Kindes in der Neugeburtsperiode ist Frauenkolostrum bzw. kolostrale Frauenmilch. Dieses Produkt interessiert hier nicht vom sekretionsphysiologischen Standpunkte aus (hierüber siehe u. a. im Handbuch der Milchkunde von Sommerfeld), sondern lediglich vom ernährungsphysiologischen.

Physikalische Beschaffenheit, chemische Zusammensetzung des Kolostrum.

Ältere Angaben darüber sind wegen mangelhafter Methodik großenteils unverläßlich. Sie wurden gesammelt von Engel im 11. Bande der Ergebnisse der Physiologie.

Frauenkolostrum ist eine gelblichweiße, mehrweniger dicklich-schleimige, milchig getrübte Flüssigkeit, deren physikalische Konstanten von jenen der fertigen Frauenmilch abweichen.

	Frauenkolostrum	Frauenmilch
Spez. Gewicht	1,050—1,060	1,026—1,036
Gefrierpunkterniedrigung	0,549—0,595	0,495—0,740
Viskosität	1,838—4,433 (u. mehr)	—

Frauenkolostrum gerinnt beim Kochen und läßt sich nicht ohne weiteres laben. Es reagiert gegen Phenolphthalein weniger stark sauer, gegen Lakmoid weniger stark alkalisch als Frauenmilch. Über die chemische Zusammensetzung geben folgende Tabellen Überblick.

Zusammensetzung des Frauenkolostrums nach Camerer und Söldner.

	Stunden post part.	100 g Kolostrum enthalten: in Zentigrammen						Trockensubstanz weniger Einzelbestandteile = Restsubstanz
		G. N.[1]	Fett	Laktose-Anhydrid	Asche	Summe der letzteren drei Bestandteile + 5 cg Zitronensäure	Trockensubstanz	
Frau G. . .	26—51	92,8	408	409	48	870	1604	734
„	56—61	50,8	392	548	41	986	1412	426
Frau R. . .	26—48	33,6	167	520	36	728	1032	304
„	48—68	26,6	202	508	40	755	1012	257
	60—140	14,1[2]	265—335[2]	688—728[2]	18-19[2]	—	1179-1885[2]	

Zusammensetzung des Kolostrums bzw. der Frühmilch verschiedener Frauen nach Guiraud.

Alter der Milch in Tagen	Alter der Frau in Jahren	Wieviel Gebärende	Spez. Gewicht bei 15	Gramm im Liter						
				Trockensubstanz	Wasser	Fett	Laktose	Kasein	Asche	Restsubstanz
2	26	I	1037,23	116,80	920,43	12,50	57,74	28,00	3,10	18,35
2	22	I	1032,74	106,80	925,94	10,85	51,86	29,25	3,20	14,24
3	19	I	1046,05	115,00	925,05	6,75	62,40	27,00	2,30	19,60
3	25	II	1037,77	125,50	912,27	18,00	61,12	29,25	1,90	18,29
3	40	II	1036,02	118,10	917,92	15,10	62,05	23,00	3,40	17,66
4	32	V	1035,90	115,10	920,80	22,00	56,49	18,50	2,40	18,54
4	25	I	1035,48	112,10	923,38	13,00	66,40	20,50	3,00	12,52
4	36	II	1034,52	118,20	916,32	19,10	67,17	17,00	2,80	15,49
4	25	IV	1033,74	115,20	918,54	20,50	65,05	18,00	2,10	12,81
5	22	I	1034,28	120,10	914,18	21,20	63,20	20,50	2,50	15,86
5	25	I	1034,81	125,00	909,81	31,00	61,33	19,00	2,20	14,54
6	19	I	1032,29	106,50	925,79	22,00	52,00	19,00	1,80	14,11
6	21	II	1032,01	127,20	906,81	28,50	66,40	19,50	2,90	13,22
7	16	I	1034,00	118,30	916,70	12,20	61,15	24,75	2,80	20,46
8	19	I	1035,80	156,20	874,60	56,10	67,75	18,50	2,40	14,44
9	19	I	1030,59	151,80	878,79	55,10	68,01	18,00	2,70	11,22
10	32	V	1030,81	122,00	912,81	20,50	72,36	17,00	2,60	13,16
11	25	IV	1034,85	140,00	891,85	43,50	68,51	16,00	2,20	13,22
13	23	II	1031,12	139,50	892,62	42,50	69,95	16,00	2,10	12,45
10—16	—	—	1032,05	124,30	906.75	33,50	65,71	15,00	1,90	11,98
Durchschnitt .			1034,25	123,58	910,67	25,20	63,33	20,16	2,50	15,12

Hiernach ist das Kolostrum gegenüber der reifen Milch namentlich durch hohen Stickstoff- und Aschengehalt, durch niederen Zuckergehalt ausgezeichnet. Ersteres hängt wohl mit dem Zellimport in den Milchbaum, letzteres mit der Rückresorption zusammen.

[1] Gesamt-Stickstoff.
[2] Frauenmilch-Zusammensetzung (zum Vergleich).

Der Stickstoffgehalt des Kolostrums pflegt von Gemelk zu Gemelk abzunehmen. Dies wurde von Tiemann für die Kuh, von Birk jüngst für die Frau festgestellt:

Stickstoffgehalt des Kolostrums nach Birk.

		in %		in %
1,54 %	2. Tag	1,9	5. Tag	0,37
		1,7		0,31
		1,5		0,34
		1,5		0,31
		1,1		0,42
	3. Tag	1,0	6. Tag	0,34
		0,6		0,13
		0,47		0,43
		0,95		0,16
		0,55		0,21
	4. Tag	0,56	7. Tag	0,37
		0,48		0,36
		0,45		0,31
		0,35		0,39
		0,37		0,48
			8. Tag	0,41

In einem anderen Falle Birks sank der N-Gehalt rascher, nämlich von 0,63 bis 0,35 % am ersten, auf 0,25—0,26 % am dritten und vierten Tag.

Die hohen Stickstoffwerte sind ohne Zweifel zum großen Teil auf die dem Kolostrum in wechselndem Maße beigemengten zelligen Formbestandteile zu beziehen. Gesamtanalysen einer so inhomogenen Masse haben sehr beschränkten Wert. Die Stickstoffverteilung im Kolostrum des Näheren ziffernmäßig festzustellen, ist bisher nur teilweise, eine Trennung der Zellen von der Kolostralflüssigkeit gar nicht gelungen. Aus Stickstoffaufteilungsversuchen von Camerer und Söldner im Frauenkolostrum und aus analogen Ermittelungen am Kuhkolostrum darf mit Reserve geschlossen werden, daß weder die stickstoffhaltigen Extraktivstoffe, noch die in echter Lösung anwesenden Eiweißstoffe der Albumingruppe, noch die Kaseine an der Vermehrung des Gesamtstickstoffes in der Erstmilch wesentlich beteiligt sind. Dagegen fand man die (unlöslichen) Globuline zwei- bis viermal, die ungelösten Eiweißstoffe insgesamt (einschließlich der an die geformten Elemente gebundenen) 10—30 mal stärker konzentriert als in der fertigen Milch. Kasein und Albumin der Erstmilch decken jedenfalls nur einen kleinen Teil des Stickstoffgehaltes. Neuerdings hat Sassenhagen die Verteilung der Eiweißsubstanzen in Kolostrum und Milch (der Kuh) vergleichend studiert:

	Kuhkolostrum (1. Tag)	Fertige Kuhmilch
Albumin	0,65 —1,85 —3,07	0,27
Globulin	7,885—0,425—3,45	0,12

Das in schwankender Menge vorhandene Frauenkolostralfett, an dem der gelbe Farbstoff des Sekretes haftet, ist wesentlich reicher an Ölsäure wie das Milchfett (Eichelberg, Engel) und hat daher eine erhöhte Jodzahl von 61—65 gegen ca. 32—48 in der fertigen Frauenmilch. Dem Kolostralfett steht in dieser Hinsicht das Fetalfett sehr nahe.

Der Zucker des Kolostrums ist Milchzucker. Daneben wurde ein dextrinartiges Kohlehydrat in geringer Menge gefunden (Camerer und Söldner).

Über die Mineralstoffe des Frauenkolostrums geben neuerdings Analysen von Birk und Schloß Aufschluß.

Es enthalten 100 g Kolostrum

	nach Birk	nach Schloß
Gesamt-Asche	0,2814 g	0,3048 g
CaO	0,0360 g	0,0335 g
MgO	0,0093 g	0,0069 g
K_2O	0,077 g	0,0795 g
Na_2O	0,0544 g	0,0532 g
P_2O_5	0,1137 g	0,0380 g 0,0621 g
Cl	—	0,8917 g 0,7622 g

Der Aschengehalt der fertigen Frauenmilch dagegen ist folgender:
Es enthalten 100 g fertige Frauenmilch:

	nach Camerer und Söldner	nach Schloß
Asche	0,198 g	0,1839 g
CaO	0,0378 g	0,0375 g
MgO	0,0053 g	0,0085 g
K_2O	0,088 g	0,0529 g
Na_2O	0,0357 g	0,0188 g
P_2O_5	0,0591 g	0,0404 g

Die wesentliche Vermehrung der Gesamtasche in der Erstmilch gegenüber der späteren Milch fällt vorwiegend auf Phosphorsäure und Natrium. Die übrigen Differenzen sind nicht groß genug, um bei den starken individuellen Schwankungen als sehr bedeutungsvoll erachtet werden zu können.

Langstein, Rott und Edelstein fanden jüngst, daß das Frauenkolostrum unabhängig von der Sekretionsphase individuellen Schwankungen unterworfen ist. Sie trafen zwei Typen vertreten; der erste (5 mal unter 8 Fällen) ist charakterisiert durch dickflüssige zähe Beschaffenheit, deutlich gelbliche Färbung des Sekretes; es ist die hochwertige Kolostralmilch. Der andere durch dünnere wässerigere Beschaffenheit, geringe Gelbfärbung. In einem dem ersten Typ angehörenden Falle nahm der Trockensubstanzgehalt allmählich von 15,34 am 4. Tag p. p. auf 12,07 % am 8. Tag ab; in einem dem zweiten Typ angehörigen Falle schwankte der Gehalt der Trockensubstanz in der Zeit vom 3.—11. Tage p. p. zwischen 9,05 und 11,67 % ohne eine gesetzmäßige Veränderung während dieser Periode aufzuweisen.

Kalorischer Wert des Kolostrum.

Auf Grund von Analysen berechneten W. und O. Heubner diesen Wert für den 4.—7. Tag auf 800, für den 8.—27. Tag auf 772 Kalorien pro Liter.

Gaus hat wohl die ersten direkten Brennwertbestimmungen vorgenommen. Bei drei Frauen an mehreren Tagen der ersten Woche der Laktation sorgfältig entnommene und dann gemischte Kolostrumproben (spezifisches Gewicht: 1026, 1029 und 1030, Trockensubstanzgehalt: 11,9, 12,9 und 13,3 %) in der Berthelot-Mahlerschen Bombe verbrannt ergaben folgende mittlere Brennwerte pro kg: 679, 742 und 745 Kalorien, das ist also nicht sehr viel mehr als Rubner in reifer Frauenmilch angetroffen hatte (614—724 Kalorien). Höchstwahrscheinlich stammten die Proben aus der zweiten Hälfte der besagten Periode.

Langstein, Rott und Edelstein haben den Brennwert von Frauenkolostrum auch in früherer Laktationsperiode direkt in der Bombe ermittelt und gefunden, daß man auf dem analytischen Wege hierfür im allgemeinen viel zu niedere Werte erhalten würde. Die von den letztgenannten Autoren ermittelten Brennwerte schwanken zwischen 500 und 1500 Kalorien pro Liter. Im Einzelfall schien der Kaloriengehalt insbesonders von zwei Umständen abhängig zu sein: 1. davon, ob das Sekret dem dickflüssig-zäh-gelben Individualtypus (siehe oben) oder dem dünnflüssig-farblosen angehörte und 2. in welchem Sekretionsalter die Drüse stand. Bei beiden Typen nimmt der kalorische Wert des Kolostrum anfangs rasch, später langsamer ab. Ein unter Vorbehalt mitgeteiltes Durchschnitts- und Interpolationsergebnis für den Typus I stellt folgende Reihe dar:

1.	Tag	rund	1500	Kalorien	pro	Liter
2.	,,	,,	1100	,,	,,	,,
3.	,,	,,	800	,,	,,	,,
4.	,,	,,	750	,,	,,	,,
5.	,,	,,	700	,,	,,	,,
6.	,,	,,	675	,,	,,	,,
7.	,,	,,	650	,,	,,	,,

Die Werte der letzten zwei Tage entsprechen ungefähr dem meist angenommenen Durchschnitte der Dauermilch. Der Brennwert des Kolostrum vom Typus II wurde in gleicher Altersphase durchweg viel niedriger befunden; er schwankte zwischen 497 und 802 Kalorien pro Liter.

Bei diesen Bestimmungen wurde so vorgegangen, daß jedesmal vor und nach dem Anlegen des Kindes einige Kubikzentimeter abgespritzt und gleiche Teile beider Portionen gemischt wurden. Die von den einzelnen Mahlzeiten einer 24stündigen Periode stammenden Proben wurden wieder vereint und mit dieser Mischflüssigkeit wurden Verbrennungen vorgenommen. Zwischen den vor und nach der Mahlzeit abgespritzten Portionen waren in den ersten Tagen geringe, vom dritten bis fünften Tage aber augenfällige Unterschiede in der Beschaffenheit des Sekretes bemerkbar und zwar in dem Sinne, daß die Portionen aus der entleerten Drüse mehr dickflüssig schienen. Diese Wahrnehmung wird zum Verständnis der Differenz von Untersuchungsergebnissen an Kolostrum beitragen, die ohne Rücksicht auf diese, übrigens von der Milchanalyse her wohlbekannten Kautelen unternommen worden sind. Langstein und Genossen erwägen übrigens noch, daß möglicherweise auch beim Stehen der Kolostrumportionen in der Kälte Veränderungen des kalorischen Wertes eintreten könnten und erinnern daran, daß sich nach Konuches und nach Vandevelde der Eiweißgehalt der Erstmilch beim Stehen nach Stunden bzw. Tagen vermindern soll. Die sogleich nach Entleerung untersuchten Proben lieferten besonders hohe kalorische Werte.

Jedenfalls geht es nach diesen Ermittelungen nicht an, daß man die physiologische Energiebilanz für die ersten Lebenstage ohne weiters unter Zugrundelegung des Brennwertes der fertigen Frauenmilch (650—720 Kalorien, nach Schloßmann 565,5—876,8 Kalorien pro Liter) berechnet. Der „Nährwert“ des Kolostrum kann doppelt so groß sein als jener gleicher Volumteile fertiger Frauenmilch! O. Heubner hatte ihn ehemals für niederer gehalten.

Biologischer Charakter des Kolostrum.

1. Antigene. Mit den Antigenen des Kolostrums hat sich zuerst Langer beschäftigt. Er schließt aus dem Vergleiche der Reaktion von Kuhlaktoserum und jener von Kuh-Kolostroserum des Kaninchens mit Rinderblut, daß Kolostrum viel mehr Antigen enthält als Milch. Inwieweit als Träger dieses vielen Antigenes der Erstmilch deren geformte Bestandteile in Betracht kommen, ist nicht eruiert.

Langer folgert aus weiteren Befunden, daß Kolostrumantigene bei Neugeborenen nach enteraler Aufnahme in das Blut übergehen; er gründet auf seine Beobachtung eine Hypothese, derzufolge arteigene Antigene der Erstmilch für den Neugeborenen bedeutsame Nutzstoffe dadurch würden, daß sie „im Sinne von Katalysatoren das noch schlummernde Leben der Darmepithelien anregen und den zellulären Stoffwechsel vielleicht günstigst beeinflussen.“

Rinderlaktoserum formiert wohl mit Kuhmilch, nicht aber mit Rinderserum ein komplementfixierendes System. Ganz analog verhält sich Menschenlaktoserum gegen Frauenmilch und Menschenserum. Der Komplementbindungsversuch erweist also eine Verschiedenheit der in Milch und der in Serum enthaltenen Antigene. Verwendet man aber anstatt fertiger Milch Kolostrum, so fällt der Versuch anders aus. Bauer konnte aus einem Rinderkolostroserum mit Kuhmilch in gleichem Maße komplementablenkende Systeme bilden wie aus demselben Serum mit Rinderserum. Der Versuch „zeigt eindeutig, daß wir im Kolostrum antigene Stoffe haben, die auch im Blutserum derselben Tierart vorkommen, während der Milch diese Antigene des Serums nicht zukommen“. Im Kolostrum seien noch besondere, der Milch nicht eigene Eiweißstoffe vorhanden, die sich im Blutserum des betreffenden Tieres vorfinden. Dieser Befund lege den Gedanken nahe, daß Eiweißstoffe des Kolostrum direkt aus dem Blute stammen, während das Eiweiß der Milch ausschließlich ein Abkömmling der Brustdrüse ist.

2. Zwischenkörper, Ambozeptoren und Antikörper. Im Gegensatze zu Kuhmilch wirkt Kuhkolostrum direkt hämolytisch auf Meerschweinchenerythrozyten, enthält also Zwischenkörper für diese Blutart.

Ehrlich hat 1892 in seinen bekannten Ammentauschversuchen die Möglichkeit der Immunisierung durch Säugung erwiesen. Die Versuche lassen auch heute keine andere Deutung zu als die ihnen seinerzeit gegeben wurde: Antikörper des säugenden Tieres gelangen durch die Milch in den Organismus des Säuglings. Die Milch kann also solche Antikörper enthalten. Insoferne aber die Versuche Ehrlichs, sowie jene vieler Nachfolger mit Ammentieren aus der ersten Periode der Laktation angestellt wurden, ist dieser Nachweis — strenge genommen — nicht für die Milch, sondern für das Kolostrum erbracht. Auf eben solchem Wege ist mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit gezeigt worden, daß im Kolostrum verschiedener Tierarten (Maus, Meerschwein, Kaninchen, Hund) nach Immunisierung des Muttertieres gewisse Antitoxine und Agglutinine vorhanden sein können. Ausführliche kritische Wiedergabe der Literatur hierüber findet man im 47. Bande des Archives für Kinderheilkunde. Auf anderem Wege, nämlich durch Immunisierung von Muttertieren nach dem Wurfe wurden einige weitere positive Befunde solcher Art gewonnen (Literatur ebendort).

Man hat vielfach angenommen, daß die Säugungsimmunität deshalb nur in den ersten Lebenstagen der Jungen zustande kommen kann, weil späterhin die Durchlässigkeit der Darmwand aufhört oder andere Bedingungen im Darmkanal der enteralen Aufnahme entgegenstehen. Man wird aber auch mit der Möglichkeit zu rechnen haben, daß nur das Kolostrum oder nur dieses in ausreichendem Maße antikörperhältig ist.

Pfaundler und Moro haben den Nachweis des anscheinend sehr verbreiteten Vorkommens von hämolytisch wirkendem

3. Komplement in verschiedenen Milcharten erbracht. Moro konnte denselben Nachweis bezüglich Kuhmilch und Frauenmilch im bakteriolytischen Experiment führen. Erstere Befunde wurden von Lane-Claypon u. a. bestätigt. Das System bestand in diesen Versuchen aus Meerschweinchenerythrozyten, inaktivem normalem Rinderserum (dieses enthält natürliche Ambozeptoren für jene Blutkörperchen) und Kuhmilch als Komplementträger. In Experimenten von Bauer und seinem Mitarbeiter Kopf minderte sich der Komplementgehalt des Drüsensekretes der Kuh im Laufe der ersten 12—14 Tage nach dem Wurf und „verschwand schließlich". Nur bei Verwendung eines mit Ambozeptoren für Meerschweinchenerythrozyten künstlich angereicherten Rinderserums war er noch am 17. Tage nachweisbar. Demgemäß wollen diese Autoren nur den Komplementgehalt des Kolostrum gelten lassen. Sassenhagen fand im gleichen Laboratorium noch Spuren hämolytischen Komplementes bei Ziegen 18 bzw. 27 Tage, bei Kühen 19 bzw. 27 Tage nach dem Wurfe, also zu einer Periode, in der man gemeinhin nicht mehr von Kolostrum zu sprechen pflegt. Analog soll sich das bakteriolytische Komplement verhalten.

Verf. hatte die Frage aufgeworfen, ob dem Haptingehalte der Milch bei der natürlichen Säuglingsernährung etwa eine wesentliche, den Ernährungseffekt begünstigende Wirkung zukomme. Eine solche nimmt auch Kopf für den Haptingehalt des Kolostrums an: „Wir gehen wohl nicht zu weit, wenn wir annehmen, daß das Kolostrum durch seinen Gehalt an Haptinen einen besonderen Wert für das neugeborene Tier und für den neugeborenen Menschen besitzt". Kopf führt darauf die von ihm angenommene Überlegenheit des Kolostrums in der Ernährung Neugeborener gegenüber der Frauenmilch zurück. Ähnlich äußert sich Bauer: „Wenn wir auch über den physiologischen Wert der biologischen Eigentümlichkeit des Kolostrums noch nicht durchaus klar

sehen, so liegt zum mindesten die Annahme nahe, daß die Einverleibung der Immunkörper, der Schutzstoffe und Fermente in der Kolostralmilch dem neugeborenen Individuum zugute kommt". Namentlich hält es Bauer für wahrscheinlich, daß die Fermente des Kolostrum am Abbau der Milchbestandteile beteiligt sind, um diese der Resorption zuzuführen.

Der Nachweis von Blutabkömmlingen im Kolostrum, die der fertigen Milch als einem reinen Brustdrüsenprodukte abgehen, führt Bauer ferner zur Erwägung, daß die Kolostrumernährung gewissermaßen eine Übergangsphase von der fetalen Ernährung (Nährstoff: mütterliches Blut) zu der Säuglingsernährung (Nährstoff: mütterliche Milch) darstelle. Nach Bauereisen stehen die Proteïne des Kolostrum in ihrem biologischen (und chemischen) Verhalten dem mütterlichen Blutserum sehr nahe.

4. An Fermenten enthält das Frauenkolostrum nach Koning und nach Hecht viel Diastase und Katalase, wenig Reduktase und nur Spuren von Peroxydase. Gillet fand Monobutyrinase, Jochmann und Müller fanden proteolytisches Ferment (in den Kolostrumkörperchen). Ausführliche Zusammenstellung über die Biologie des Kolostrums in Bauers Aufsatz aus den Ergebnissen der Physiologie (11. Jahrgang).

Beim Vergleich der Analysen von Frauenkolostrum und Frauenmilch gelangt Birk zum Schlusse: „Zwei Nahrungsgemische, die in ihrer Zusammensetzung so differieren, können unmöglich den gleichen Effekt auf die Ernährung haben."

Die Anschauung dieses Autors, daß die Besonderheit der Kolostralmilch allein auf die Leukozytenbeimengung zurückzuführen sei, bedürfte wohl noch weiterer Stützen.

Hayashi verneinte die Frage, ob etwa Kolostrummolke sich der Milchmolke in der begünstigenden Wirkung auf die Atmung überlebender homologer Darmzellen überlegen zeigte.

Übergang des Kolostrum in Milch.

Wann wird das Kolostrum durch fertige Frauenmilch ersetzt? Die Antworten lauten sehr wechselnd, weil man erstens nach verschiedenen Kriterien geurteilt und weil zweitens das Regime der Stillenden darauf Einfluß hat, endlich weil als Termin teils jener der beginnenden, teils jener der vollendeten Umwandlung angegeben wurde. Die Umwandlung ist hinsichtlich des Stickstoffgehaltes eine ganz allmähliche (vgl. obige Zahlen „Übergangsmilch oder kolostrale Milch" betreffend), hinsichtlich des Fettcharakters mitunter eine mehr plötzliche, „kritische" (Engel). Jene beginnt schon am 1. Tage der Sekretion und ist in Birks Falle am Ende der 1. Woche noch lange nicht vollendet (es handelte sich hier allerdings um eine wegen schlechten Trinkens langsam in Gang kommende Laktation). Der Umschwung der Ölsäure-Fettzahl erfolgte in zwei Fällen Engels am 20.—21. Tage[1]). Die Gelbfärbung und visköse Beschaffenheit des Kolostrum, die sich bei flotter Sekretion meist 3—5 Tage nach der Geburt verliert, als Kriterium für den kolostralen Charakter eines Brustdrüsensekretes zu betrachten, geht jedenfalls vom ernährungsphysiologischen Standpunkte und namentlich bei Stoffwechseluntersuchungen durchaus nicht an. Ein Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse ist nur durch das genaue Studium des einzelnen Falles zu gewinnen und jedenfalls muß damit gerechnet werden, daß der Übergang von Kolostrum in fertige Milch beim Menschen noch in der dritten Woche der Laktation unvollendet sein kann — insbesondere bei mangelhafter Inanspruchnahme und Entleerung der Brust (vgl. Birks oben zitierte Daten über zögernde Rückbildung).

---

[1]) Ob hier nicht etwa ein plötzlicher Wechsel in der Ernährung oder Lebensweise der Stillenden mitspielte? Der Termin des Umschwunges deckt sich in beiden Fällen mit jenem des Aufenthaltwechsels.

Frauenmilch, Kuhmilch und Ziegenmilch

kommen nicht unter streng physiologischen Verhältnissen als Nährmittel in der menschlichen Neugeburtsperiode in Betracht, finden aber als Surrogate des Kolostrum bei Ammen- und Flaschenernährung Anwendung. Über ihre von zahlreichen Umständen abhängende und daher stark schwankende grob chemische Zusammensetzung gibt folgende, zumeist auf Daten von Raudnitz, Schloßmann und Bamberg basierte Übersicht elementaren Aufschluß.

%	Frauenmilch	Kuhmilch	Ziegenmilch
Eiweiß	1—1,3—1,9	3,3—3,5—3,8	3,1—3,6—4,8
Gesamt-Stickstoff	0,15—0,22—0,30	0,55	0,56
Kaseïn	0,6—1,0	3,0	3,8
Milchzucker	5,3—6,5—7,2	4,4—4,6—4,8	2,8—4,1—5,1
Fett (ganzes Gemelk)	2—4[1])—7	3,5—3,7—4,8	2,9—4,5—6,8
Gesamt-Asche	0,14—0,20[2])—0,36	0,6—0,7—0,8	0,6—0,8—0,9
Brennwert, Kalorien pro l	(614-)720—790(-877)	um 670	um 800

C. Ausgaben im Stoffwechsel.

Urin.

Menge und physikalische Eigenschaften.

Der Urin neugeborener Brustkinder ist lichtgelb bis bräunlichgelb gegefärbt (in den ersten drei Tagen nach Gundobin entsprechend Nr. 3—5 der Harnfarbenskala von Vogel, in den folgenden Tagen Nr. 1—3), 1,005 bis 1,012 mal schwerer als destilliertes Wasser [3]), bis zum fünften Lebenstage meist getrübt (von Leukozyten, Harnwegepithelien und harnsauren Salzen, nicht selten auch hyalinen, körnigen Zylindern, teilweise imbibiert von Gallenfarbstoff und inkrustiert von Uratkugeln und Stäben), selten optisch schwach aktiv (links oder rechts drehend), ohne deutlichen Geruch und Geschmack. Die Reaktion ist in den ersten Lebenstagen nicht selten (20%) stark, in den nächsten schwach sauer (Kotscharowski).

Die häufig sub partu, meist am ersten Lebenstage beginnende, (ausnahmsweise [4%, Schiff] bis über den vierten Tag hinaus verzögerte) Harnentleerung des Neugeborenen bietet quantitativ sehr große Schwankungen dar.

Die Angaben darüber beruhen sicher zu einem Teile auf Irrtümern. Ungewöhnlich niedere Werte, wie ältere Autoren sie meist anführen, dürften durch Verluste beim Auffangen des Urins in nicht zweckmäßig gebauten Rezipienten zurückzuführen sein. Eine weitere Quelle von Differenzen findet man beim Studium der Originalmitteilungen.

[1]) Aurnhammer 4,5—5,6%, Schloß 3,7%, Bamberg 3,1%.
[2]) Schloß 0,1839%, Bamberg 0,215%.
[3]) Das spezifische Gewicht pflegt im Laufe der ersten Woche von letzterem auf ersteren Wert zu sinken.

darin, daß manche Autoren die 24stündigen Perioden nach dem Kalendertage[1]), andere — richtiger — nach dem Alterstage des Kindes abgegrenzt haben; ferner darin, daß vielfach Harnabgänge während oder unmittelbar nach der Geburt unberücksichtigt blieben.

Aber auch Zahlenreihen, die in dieser Hinsicht durchaus vergleichbar sind, weisen noch enorme individuelle Verschiedenheiten auf. So z. B. variieren die Tagesharnmengen am vierten Lebenstage nach Schiff bei 24 Kindern zwischen 0 und 275,5 ccm, nach Reusing zwischen 17,5 und 179 ccm, am achten Tage zwischen 79 und 429 bzw. 100 und 331 ccm. Es leuchtet ein, daß die Berechnung von Durchschnittswerten aus solchen Abweichungen wenig Sinn hat und daß sie irreführen wird, wenn man solche Mittelzahlen dann als Standardwerte ansehen will. Von Einfluß ist selbstverständlich die Menge der aufgenommenen Flüssigkeit (nicht allein der aufgenommenen Nahrung!). Camerer gibt für Neugeborene (3.—6. Lebenstag, Nahrungsmengen kleiner als 400 ccm) eine Proportionalzahl zwischen Nahrungsmenge und Harnmenge an. Letztere betrage rund 60% der ersteren. Schon von der zweiten Hälfte des zweiten Tages ab sei die Urinmenge eine Funktion der Flüssigkeitszufuhr und es herrschen beim Neugeborenen diesbezüglich dieselben Gesetze wie beim älteren Kind. Während Camerers Proportionalzahlen für ältere Säuglinge (Urinmenge 61%—71%, Mittel 68%) von Vielen, so von Czerny-Keller, durchaus akzeptiert, werden, liegt hinsichtlich der ersten Lebenswoche mancher Widerspruch vor.

Von Reusing gesammelte Daten ergeben z. B. (2.—6. Alterstag) folgende Proportionalzahlen bei den Einzelfällen:

Harnvolumen in Prozenten des Nahrungsvolumens

	Mütterliche Stillung (Reusing)		Ammenernährung (Langstein-Niemann)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Fall 1:	19,7	35,4	11	63
Fall 2:	9,4	18,8	17	74
Fall 3:	15,7	35,7	22	62
Fall 4:	4,7	24,6		
Fall 5:	11,3	134,3 (!)		
Fall 6:	46,3	90,3		

Die durchschnittlichen Zahlen an den verschiedenen Tagen der ersten Woche betragen nach Reusing:

Tag	Milchmengen		Urinmengen		Harnwasser in Prozenten der Milchmenge	
	künstl. genährt	Brustkinder	künstl. genährt	Brustkinder	künstl. genährt	Brustkinder
1.	96,6	38,3	35,8	8,4	37,0	21,8
2.	150,6	120,8	71,0	26,8	47,0	22,2
3.	229,5	176,6	135,8	40,9	58,8	23,0
4.	253,1	220,0	187,0	60,8	74,0	27,6
5.	364,6	271,5	283,0	119,1	78,1	43,9
6.	369,0	296,0	246,0	148,6	66,6	50,0
7.	410,0	297,0	325,0	157,0	79,1	57,6
8.	530,0	338,0	406,0	208,0	77.0	62,5

[1]) So geht z. B. Schiff vor, der infolgedessen am „ersten Tage" die Harnmenge in der Hälfte der Fälle gleich Null findet.

Man sieht, daß die Harnausscheidung bei Flaschenkindern nicht allein absolut, sondern auch relativ (bezogen auf das Nahrungsvolumen) durchaus weit größer ist als bei Brustkindern. Ersteres ist leicht verständlich, da die Flüssigkeitsaufnahme aus der Flasche zwei bis viermal so groß ist als jene aus der Mutterbrust. Letzteres aber zu erklären, macht Reusing folgenden Versuch: Es ist a priori höchstens zu gewärtigen, daß der Gesamtwasserverlust des Körpers dem Nahrungswasser annähernd proportional sei. Wenn aber bei Steigerung der Flüssigkeitszufuhr die Abgabe von Wasser durch Haut und Lungen gewisse nicht überschreitbare Grenzen erreicht hat, dann muß den Rest der auszuscheidenden Flüssigkeit die Niere bewältigen. Die besagte Leistungsgrenze von Haut und Lunge als wasserabführenden Organen wurde aber bei Flaschenkindern infolge des hohen Wasserangebotes in der künstlichen Nahrung tatsächlich meist erreicht; deshalb müssen Flaschenkinder nicht allein absolut, sondern auch relativ größere Urinmengen haben. Unerklärt bleibt hierbei aber, daß auch die relative Wasserausscheidung durch Perspiration + Respiration + Nierenarbeit nach Reusings Zahlen berechnet, bei Brust- und Flaschenkindern recht verschieden ist. Reusing spricht auch von einer harntreibenden Wirkung der Kuhmilch, während Cramer eine geringere Retention der Frauenmilchbestandteile für die größere Harnmenge verantwortlich macht.

Offenbar spielen hier noch andere Momente herein. Wir haben Grund anzunehmen, daß der physiologische Gewichtsverlust des Neugeborenen mit einer erheblichen Reduktion des Wasserbestandes im kindlichen Körper einhergeht, einer stärkeren als ihn F. W. Camerer ansetzte (50% der Gewichtsdifferenz). Es wäre also auch mit der Ausscheidung von endogenem Wasser zu rechnen. Ferner geben gewisse Befunde an der Niere des Neugeborenen (Harnsäureinfarkt, Epitheldesquamation) Anhaltspunkte zu vermuten (Schiff), daß in dieser Periode zeitweise eine mechanische Harnabflußbehinderung und eine Retention für die Tagesharnmenge mitbestimmend werde.

Es geht aus dem Gesagten hervor, daß man einen Einblick in die für den Flüssigkeitsaustausch beim Neugeborenen maßgeblichen Verhältnisse höchstens vom Studium des Gesamtstoffwechsels erwarten darf. Dies gilt in gleichem Maße für den Austausch anderer in Betracht kommenden Körpersubstanzen. Über die Versuche, solche Bilanzen aufzustellen, ist später zu berichten.

Urin-Zusammensetzung.

Stickstoff und Stickstoffsubstanzen.

Die absolute Stickstoffausscheidung im Harn steigt während der Neugeburtsperiode bei Brustkindern im allgemeinen von etwa 150 auf 250 oder 300 mg pro Tag (oder von ca. 50 auf 100 mg pro kg Körpergewicht). Sieht man sich aber einschlägige Zahlenreihen von Einzelfällen (nicht kombinierte) näher an, so findet man häufig, daß sich die Werte an einem oder zwei aufeinanderfolgenden Tagen der ersten Lebenswoche ziemlich unvermittelt weit über dieses Maß erheben — ganz unabhängig von der Nahrungszufuhr. Dieses Verhalten trifft man z. B. an den Beobachtungsreihen von Langstein-Niemann, in denen die Stickstoffwerte besagten Gipfel am 4., 5., 6. und 7. bzw. am 2. und 3. (Frühgeburt) Tage erreichen.

Die an dieser Vermehrung beteiligten Stickstoffsubstanzen werden bei den üblichen analytischen Verfahren in der Harnstofffraktion angetroffen bzw. als Harnstoff bestimmt (siehe hierüber Simon). Deshalb zeigen jenen Gipfel auch mehrere Einzelfälle aus den Tabellen über die Harnstoffausscheidung bei Neugeborenen nach Schiff und nach Reusing, die Czerny-Keller

in ihrem Handbuch abdrucken. Da aber auch hier der Termin dieser Harnstoffflut etwas variiert, so findet in den Summen- und Durchschnittswerten ein Ausgleich statt. Diese steigen in allen Kurven und zwar der Harnstoffwert von 0,1 g am ersten bis 0,8 g am achten Lebenstage. Das oben besagte Verhalten seiner Versuchskinder hatte Hofmeier zu der in ihrer kategorischen und allgemeinen Fassung mehrfach bekämpften These geführt, die Harnstoffbildung (recte Ausscheidung) erfahre in den ersten Lebenstagen eine starke Steigerung und später wieder eine Verminderung, so daß am vierten Tage mehr als das Vierfache des im Beginne und ungefähr das Doppelte des am achten bis neunten Tage ausgeschiedenen Harnstoffes im Urin enthalten ist.

Der prozentische Harnstoffgehalt steigt nach Reusing vom ersten bis zum dritten Lebenstage und sinkt dann allmählich ab — aber nur in den Fällen mütterlicher Stillung; bei Ammen- und Flaschenkindern falle das Maximum des prozentischen Harnstoffgehaltes auf den ersten Tag; dann vermindere sich der Harnstoff allmählich.

Die wechselnden Befunde haben zu differenten Ansichten über die zugrundeliegenden Vorgänge im kindlichen Körper geführt. Hofmeier sieht in der Harnstoffflut des vierten Lebenstages den Ausdruck der Elementargewalt, mit der die Oxydationsvorgänge über den widerstandsunfähigen Organismus hereinbrechen. Dem schließen sich nach Befund und Deutung Langstein-Niemann an. Aus dem gleichzeitigen Verhalten der Harnphosphorwerte leiten sie ein Argument für den Zerfall von Organgewebe ab. Sie weisen übrigens darauf hin, daß ihre Versuchsbedingungen insoferne nicht als streng physiologische erachtet werden können, als die Kinder abgespritzte fertige Frauenmilch erhielten an Stelle des 5—6 mal so eiweißhaltigen Kolostrums. Mit dieser Erwägung setzen auch die neuen Studien von Birk ein, über die noch ausführlicher zu berichten ist.

Die in diesem Zusammenhang in der Literatur mehrfach zitierten Deutungen von Czerny-Keller beziehen sich nicht auf das in der Einzelbeobachtung zutage tretende Phänomen der temporären Stickstoffflut. Czerny-Keller frugen sich vielmehr, weshalb bei mehr summarischer Betrachtung in den ersten Lebenstagen die renale Stickstoffausscheidung eine niedere sei und dann ansteige. Dies führen sie auf die Unterernährung in den ersten Lebenstagen zurück, die bei Brustkindern ausgesprochener als bei Ammen- und Flaschenkindern eintrete. Der kindliche Organismus zehre infolge dieser Unterernährung mehr an eigenen Beständen und zwar zunächst an Fettbeständen; dadurch bleibe der Stickstoffwechsel anfangs nieder. Überdies könne Wassermangel eine Retention von Stickstoff führenden Endprodukten des Stoffwechsels bedingen.

Harnsäureinfarkt der Niere beim Neugeborenen.

Unter den noch als „physiologisch" zu erachtenden Stickstoffsubstanzen des Urins der ersten Lebenstage ist unter anderen geformtes Urat und (Nukleo-) Albumin zu nennen. Beides trifft man beim „Harnsäureinfarkt der Niere" (Virchow) und bei der „Albuminurie der Neugeborenen".

Der Harnsäureinfarkt der Niere kommt fast ausschließlich beim lebendgeborenen Kind (Schwein und Affen) in den ersten Lebenstagen und Wochen vor — niemals im späteren Leben unter physiologischen Verhältnissen und anscheinend nicht (spontan) bei weiteren Säugetieren. Seine Erscheinungsweise in der Niere (s. Tafel IV, Figg. 1—3) schildert Virchow folgendermaßen: „Macht man einen Längsschnitt durch die Nierensubstanz, so sieht man die Pyramiden von einer Menge rötlich- oder bräunlichgelber, häufig auch hellgelber Linien durchzogen, welche, von den Papillen ausstrahlend, sich nach Art der geraden Harnkanälchen

verteilen und von den Papillen aus gewöhnlich nur bis zur Mitte, zuweilen bis zum Rande der Medullarsubstanz verlaufen. Bringt man feine Schnitte unter das Mikroskop, so findet man entweder solide, bräunlichgelbe zylindrische, aus kleinen Körnchen zusammengesetzte und daher granuliert erscheinende Stücke an der Stelle der Harnkanälchen, oder man sieht in diesen letzteren kleine, braungelbe, rundliche oder eckige Körper. Diese Formen gleichen am meisten denjenigen, welche die harnsauren Salze, besonders das harnsaure Ammoniak in dem sogenannten Sedimentum latericium bilden; am meisten vorwaltend sind die kleinen, unregelmäßig eckig erscheinenden, bräunlichgelben Körner, die entweder die großen zylindrischen Stücke zusammensetzen, oder als isolierte, eckige, im Zentrum durchsichtige Körperchen vorkommen, viel seltener dagegen sind größere, glänzende, rotbraune Kugeln." Die spontane Entleerung und Ausschwemmung besagter Massen durch den Harn erreicht ihren Höhepunkt während der zweiten Hälfte der ersten und während der zweiten 24 Stunden des extrauterinen Lebens. Die Ausschwemmung wird dann allmählich geringer und sistiert fast immer noch vor der zweiten Lebenswoche.

Im Urin treten in der Ausschwemmungsperiode des Infarktes charakteristische Formbestandteile (vergl. Taf. IV, Figg. 4 u. 5) auf und zwar (nach Flensburg):

1. Grobe Zylinder, häufig mit Uraten inkrustiert.
2. Unregelmäßige hyaline Substanzen mit Uratkugeln und Körnern besetzt.
3. Schmälere Zylinder, oft weniger vollständig oder nicht inkrustiert.
4. Uratstäbe verschiedener Form.
5. Verschiedenartige Gruppen miteinander verschmolzener Uratkugeln.
6. Epithelien aus der Niere und den Harnwegen, Leukozyten.

Die unter 1. und 2. beschriebenen Bestandteile machen meist die Hauptmasse des Infarktes aus. Uratstäbe und die aus gut entwickelten Kugeln zusammengesetzten Formelemente trifft man allerdings auch häufig im Sedimente an, aber sie können nicht zu den gewöhnlich vorkommenden Infarktbestandteilen gezählt werden.

Fahndet man nach diesen Formbestandteilen des Harnes sorgfältig (im Katheterharn und nach Bauchlage), so findet man sie wohl bei allen Neugeborenen. Die Häufigkeit des Harnsäureinfarktes, nach diesem Kriterium beurteilt, reicht somit an 100% heran, während gröber sinnfällige Erscheinungen durchschnittlich wohl nur etwa bei jedem zweiten Neugeborenen zutage treten. Die chemische Untersuchung der aus dem Harne gesammelten Infarktmassen ergab (Flensburg, Sjökvist), daß es sich im wesentlichen um Monoammonium-Urat oder eine Mischung von solchem mit Di-Ammonium-Urat handelt. Daneben mögen in geringer Menge oder in selteneren Fällen noch andere Substanzen vorkommen (andere Urate, Harnsäure, oxalsaure Salze etc.), die von anderer Seite in den Vordergrund gestellt werden.

Über die Entstehungsweise des Harnsäureinfarktes herrschen heute namentlich folgende Vorstellungen. Der Fetus und der Neugeborene scheiden in den gewundenen Harnkanälchen eine hyaline, eiweißartige Substanz aus, die das Lumen der Tubuli erfüllt und teilweise verlegt. Auf dieser Masse lagern sich (wie auf einem in konzentrierte Salzlösungen eingehängten Faden) aus dem wasserarmen, mit Ammonium-Urat gesättigten Urin des Neugeborenen jene Salze in kristallinischer (und amorpher) Form ab. Mit dem Ansteigen der Harnsekretion werden die Infarktmassen aus der Niere ausgespült; ihre hyaline Grundsubstanz zerfällt; die Urate bilden ein Harnsediment. Da die Infarzierung der Niere das Auftreten solchen Sedimentes um Tage, ausnahmsweise um Wochen überdauern kann, ist anzunehmen, daß jenseits der ersten



Harnsäure-Infarkt des Neugeborenen (nach L. Seitz).

1. Niere eines am 4. Tage verstorbenen Neugeborenen (nicht ganz ausgetrag. mit Harnsäureinfarkten). Vergr. $^{1}/_{1}$.

2. Durchschnitt durch eine Nierenpapille bei schwacher Vergrößerung. In den Sammelröhren sieht man die harnsauren Infarkte. Färbung mit Eosin.

3. Ein Sammelröhrchen mit Kristallen von harnsaurem Ammonium *b*. Das Epithel *a* ist vollständig intakt; daneben ein einzelner, stark vergrößerter Kristall von harnsaurem Ammonium *c*. Färbung mit alkoholischer Hämatoxylinlösung. Zeiss. Obj. A. Oc. 4.

4. Sediment aus dem Katheterharn eines 36 Stunden alten Neugeborenen. Zahlreiche Epithelien *a*, z. T. durch Bilirubin gefärbt *b*, hyaliner Zylinder *c*, der in einen granulierten (Harnsäurekörner) übergeht; *d* kleiner und großer gekörnter Zylinder; *e* harnsaurer Gries, teilweise gelb gefärbt. Vergr. Zeiss. C. Oc. 4.

5. Verschiedene Formen von Harnsäurekristallen aus dem Urin eines dreitägigen Neugeborenen. *a* Wetzsteinform, *b* viereckig, *c* Anhäufungen mehrerer Kristalle. Vergr. Zeiss, Obj. 3 m/m. Oc. 4.

Pfaundler, Ernährung des Neugeborenen

vier bis fünf Lebenstage ausgeschwemmte Infarktteile vollkommen in Lösung gehen.

Die hohe Konzentration der Harnsäure des Neugeborenen führte Virchow auf die Mehrproduktion von Harnsäure durch umfangreiche Zerstörung organischer Substanz in den ersten Lebenstagen zurück: „Während im gewöhnlichen Ablauf der Lebenserscheinungen eine vorwaltende Menge von Harnstoff, eine unbedeutende von Hippur- und Harnsäure ausgeschieden wird, werden die stürmischen Perioden des inneren Lebens meist durch große Ausscheidungen von harnsaurem Ammoniak begrenzt. Das harnsaure Ammoniak ist gleichsam eine Frühgeburt des Harnstoffes .... So, meine ich, bedeutet auch der Harnsäureinfarkt der Neugeborenen die Zersetzung der stickstoffhaltigen Teile des Körpers, den Umsatz des Blutplasmas; diese plötzliche, massenhafte Ausscheidung des harnsauren Ammoniaks, welches, schnell erstarrend, da ihm das Lösungsmittel fehlt, die Harnkanälchen erfüllt, ist mir der Ausdruck der großen physiologischen Veränderung, welche der kindliche Körper erfahren hat, nachdem er zweimal 24 Stunden den äußeren Einflüssen unterworfen war".

Diese Anschauung kann bei den heute geklärten Ansichten über den Purinstoffwechsel nicht mehr zu Recht bestehen, zumal seitdem Birk nachgewiesen hat, daß die vermeinte Gewebseinschmelzung unter gewöhnlichen Umständen viel zu geringfügig ist, um die Quelle eines irgend erheblichen Plus von Stickstoffsubstanzen des Urins zu werden.

Auch Flensburg denkt an vermehrte Harnsäureproduktion, bringt diese aber gemäß den Thesen Horbaczewskis mit der Leukozytose der Neugeborenen in Zusammenhang. Der Leukozytenüberschuß (nach Gundobin auf 1 cbmm Blut 24 Stunden post partum 23000 gegenüber ca. 8 bis 12000 später) liefert als Stoffwechselprodukt der weißen Blutzellen oder aber bei seinem Zerfall aus den Nukleoproteinen der Kerne große Mengen von Purinbasen, der Muttersubstanz für die „endogene" Harnsäure. Eine andere verwandte Quelle der Harnsäurebildung im Organismus des Neugeborenen haben Schloß und Crawford, sowie Birk jüngst in Diskussion gestellt: die mütterlichen Leukozyten, die als Kolostrumkörperchen in der Nahrung des Neugeborenen enthalten sind. Daß diese aber nicht ausschlaggebend sein können, geht aus dem Vergleich folgender von Birk erhobener Zahlen hervor. Die mittlere tägliche Harnsäureausscheidung beim Neugeborenen beträgt im Durchschnitt mehrerer Fälle bei Ernährung mit Kuhmilch 13 mg, bei Ernährung mit fertiger Frauenmilch 17 mg, bei Ernährung mit Frauenkolostrum 19 mg. Die Nahrung hat also gar keinen oder nur sehr geringen Einfluß auf die Menge der vom Neugeborenen ausgeschiedenen Harnsäure (Birk). Ähnlich ablehnend äußern sich Schloß und Crawford.

Aber auch der Annahme, daß der Leukozytenüberschuß im Blute der Neugeborenen die Ursache der vermehrten Harnproduktion sei, steht manches entgegen, z. B. das Auftreten des Infarktes vor Beginn des Blutzerfalles. Ein weiteres einschlägiges Argument ließe sich — wie Czerny-Keller bemerken — aus vergleichenden Untersuchungen über die Harnsäureproduktion von früh- und spätabgenabelten Kindern gewinnen Sie meinen jedenfalls, daß letztere einen höheren Leukozytenüberschuß und daher auch eine noch stärkere Harnsäureproduktion aufweisen müßten, als erstere, weil sie eine noch größere Blutmenge aus der Plazenta mitbekommen. Solche Untersuchungen hat nun Birk angestellt. Soferne man aus den individuell stark schwankenden und noch wenig zahlreichen Werten überhaupt einen Schluß ziehen will, müßte er zu Ungunsten jener Annahme ausfallen, da sich die mittlere Harnsäureausscheidung der ersten Lebenswoche im Durchschnitt bei den Frühabgenabelten auf 21,6 mg, bei den Spätabgenabelten auf nur 18,0 mg beläuft. Zum mindesten

kann von einer gesetzmäßigen Steigerung der Harnsäureproduktion bei den Spätabgenabelten keine Rede sein. Der Hypothese von Flensburg-Horbaczewski günstiger wären die Befunde von Schloß und Crawford über die Beziehungen von Harnsäure und Phosphorsäure zum Leukozytenbestande. Aber die ganze Grundlage der Lehre ist dadurch erschüttert worden, daß man neuerdings die Leukozytose und Hyperglobulie des Neugeborenen als eine nicht absolute, sondern nur relative, nämlich durch Eindickung des Blutes bedingte aufgefaßt hat (Pachioni). Wenn man jenseits der Neugeburtsperiode pro cmm Blut weniger Körperchen antrifft, so rühre das nicht von einem Zerfall solcher Elemente, sondern von einem Anstieg des Wassergehaltes des Blutes zu dem im extrauterinen Leben physiologischen Werte her. Niemann ist gleichwohl Anhänger besagter Theorie.

Faßt man die Harnsäureausscheidung der ersten Lebenstage näher ins Auge (nach den neueren Erhebungen von Simon, Birk u. a. im unfiltrierten Harn) und vergleicht man sie mit den bei Säuglingen, älteren Kindern (siehe Göppert) und Erwachsenen vorliegenden Verhältnissen, so findet man aber, daß die seit Virchow verbreitete Meinung, beim Neugeborenen liege eine so stark vermehrte Produktion vor, überhaupt nicht zu Recht besteht, daß es daher überflüssig ist, nach besonderen Quellen einer solchen Vermehrung zu fahnden. Die mittlere Tagesausscheidung an Harnsäure pro kg Körpergewicht beträgt bei Ausschaltung der besonders purinreichen Substanzen aus der Nahrung in verschiedenen Lebensaltern rund 10 bis 12 mg. Ungefähr dieser Wert berechnet sich aus Tanos Zahlen für 10 bis 12tägige Kinder, ein kleinerer aber aus Simons und Birks Daten für die Neugeburtsperiode (etwa 2 bis 7 bzw. 5 bis 6 mg im Mittel der ersten Woche bei Brustkindern[1]. Richtig ist, daß die Ausschwemmung an einzelnen Tagen bei Neugeborenen eine besonders starke ist; dafür ist sie an anderen Tagen eine sehr niedere; sie schwankt eben stark, was bei der zeitweisen Verlegung und dem Wieder-Freiwerden des Lumens von Harnkanälchen durch die besagte hyaline Zylindermasse leicht verständlich wird. Man muß daher, um zu einer richtigen Vorstellung über die Harnsäureproduktion zu gelangen, den Urin aus der ganzen Infarktperiode sammeln und den täglichen Durchschnitt berechnen. Diese Forderung hat Birk mit Recht aufgestellt (vielleicht ohne ihr selbst völlig gerecht zu werden, insoferne als die Nierenerscheinungen des Infarktes die erste Lebenswoche überdauern, wenn auch die Urinsedimente nach dieser Periode verschwunden).

[1] N[illegible] fand etwas höhere Harnsäurewerte bei jüngsten Kindern und setzt [illegible] an 5—10 mg pro kg Körpergewicht). S[illegible] Kinde stieg der absolute Harnsäurewert [illegible] 9,7 mg, der Prozentgehalt des Urins auf [illegible] Tagesausscheidung in der ersten Dekade [illegible] 14 mg. In weiteren Beobachtungen schwankt [illegible] 14 mg. N[illegible] Zahlen lassen allerdings eine pro Körper[illegible] Neugeborenen vermuten.

[illegible] Übermaß der Harnsäurebildung im [illegible] Umstände zurückzuführen. Zu [illegible] nicht auf quantitative Bestimmungen, [illegible] des harnsauren Sedimentes im Urin und der [illegible] wurden vielfach Zahlen von Martin und [illegible] 140 mg Harnsäure, also gegen 30 mg [illegible] Hierbei waren die Autoren aber so [illegible] um den Harnstoff-Stickstoff als [illegible] muß man aber nach Simons Tabellen [illegible] anderen Verfahren ermittelten die Ge[illegible] von Werten, die zu weit auseinander [illegible] zu können) nur 21,4 mg oder ca. 6 mg [illegible] diese Daten und ähnliche von Hecker stütze

schon Vierordt die ganz richtige Angabe: „Die für gleiches Körpergewicht berechnete Harnsäure zeigt in den verschiedenen Lebensaltern keine deutlichen Unterschiede." Aus Reusings Daten berechnet sich in der ersten Lebenswoche ein Tagesmittel der Ausscheidung pro Kilogramm Kind von 14 mg, aus jenen Gundobins von 11 mg. Dies kommt dem Verhalten des Erwachsenen ungefähr gleich. Sjökvists prozentische Harnsäurewerte zitiert L. Seitz irrtümlich als absolute. Die von Sjökvist, Gundobin und anderen erwiesene Vermehrung der Harnsäuremengen beim Neugeborenen im Verhältnis zur Harnstoffmenge dürfte wohl eine weitere Quelle des oben besagten Irrtumes gewesen sein. Diese Vermehrung ist eine Begleiterscheinung der in der ersten Zeit post partum ohne Zweifel bestehenden Unterernährung. Solche muß Produkte des endogenen Stoffwechsels, wie es die Harnsäure (bei Milchernährung) ist, gegenüber jenen des exogenen, wie es der Harnstoff vorwiegend ist, in den Ausscheidungen naturgemäß vermehrt erscheinen lassen.

Von der irrigen Annahme einer stark gesteigerten Harnsäureausscheidung in der ersten Lebenszeit ist auch Pohl ausgegangen, der in interessanten von Spiegelberg mitgeteilten Experimenten daranging, festzustellen, welcher Umstand etwa für die vermeintliche Vermehrung maßgeblich sein könnte. Die Prüfung auf verminderte Leistungsfähigkeit des Neugeborenen hinsichtlich Oxydation und Spaltung gewisser Substanzen hatte ebenso negatives Ergebnis, wie die Prüfung auf vermindertes Harnsäurelösungsvermögen des Urins. Hingegen konnte Spiegelberg durch subkutane Injektion von 0,25 g harnsaurem Natrium pro kg Körpergewicht wohl beim neugeborenen Hunde, nicht aber beim erwachsenen Hunde typische Harnsäureinfarkte erzeugen.

Die Annahme einer vermehrten Harnsäureproduktion in der Neugeburtsperiode wurde von Virchow, Flensburg u. a. gemacht, um die hohe Konzentration des Urins an Harnsäure zu erklären. Diese kann aber auch durch verminderte renale Wasserausscheidung erklärt werden und eine solche besteht im Gegensatze zum Harnsäureüberschuß effektiv in der der Geburt unmittelbar vorangehenden und folgenden Lebensperiode. Die absolute und gleicherweise die relative Menge des 24stündigen Harnes nimmt vom 1. bis zum 5. und 10. Lebenstage nach übereinstimmender Angabe aller Beobachter bedeutend zu; pro kg Körpergewicht erfährt sie vom zweiten Tage bis Ende der Neugeburtsperiode eine Steigerung um mehr als das Doppelte (von ca. 39 bis 93 ccm nach Cruse), um sich in den folgenden Monaten des Säuglingsalters auf ungefähr konstanter Höhe zu erhalten.

Für die Entstehung des Harnsäureinfarktes wird somit das Zusammenwirken zweier Momente verantwortlich zu machen sein: Der Zustand des Nierenparenchyms in der Neugeburtsperiode, vielleicht die teilweise Erfüllung der Harnkanälchen von einer eiweißartigen Substanz (Nukleoalbumin?) und die durch relative Wasserarmut bedingte Harnsäurekonzentration des Urins in dieser Periode[1]).

Czerny-Keller vermissen bei der Annahme der Hypothese Flensburg eine Erklärung dafür, daß jenseits der Neugeburtsperiode trotz Bestehens von Hyperleukozytose und reichlicher Eiweißausscheidung durch die Niere die Infarktbildung ausbleibe. Birk teilt aber die Beobachtung mit, daß man nicht selten bei älteren Säuglingen nach schweren Ernährungsstörungen mit Exsikkation durch enterale Wasserverluste Harnsäureinfarkte antrifft und M. B. Schmidt fand sie jüngst auch bei leukämischen Erwachsenen.

Stickstoffverteilung.

Über die Stickstoffverteilung im Harn des Neugeborenen lagen bis vor kurzem nur vereinzelte Angaben vor. Sjökvist hatte den Harnstoff- und

[1]) Zu erwägen wäre auch, ob die vom späteren Verhalten stark abweichenden Konzentrationsverhältnisse des Harns an Salzen (Ionen) auf das Harnsäurelösungsvermögen Einfluß nimmt. Über diese verwickelten Verhältnisse liegt vieles in der Gichtliteratur vor (His und dessen Schüler). Mangel an urikolytischem Ferment besteht beim Neugeborenen nach Schittenhelm-Schneidt nicht. A. Eckert denkt an eine mit den sub partu veränderten Zirkulationsverhältnissen zusammenhängende Leberfunktionsstörung als Ursache der Infarktbildung.

Ammoniakkoeffizienten (Menge des in Form von Harnstoff bzw. Ammoniak vorhandenen Stickstoffes, ausgedrückt in Prozenten des Gesamtstickstoffes) anläßlich seiner Studien über den Harnsäureinfarkt im Mischharn von mehreren Neugeborenen, Keller den letzteren ermittelt (s. Tabelle A). Genaueres erfuhr man dann durch Vogts Untersuchungen an 11 neugeborenen Brustkindern. Hier kamen erhebliche individuelle Differenzen zum Vorschein. Im allgemeinen zeigte sich eine gewisse Proportionalität zwischen der Nahrungsaufnahme, der Gesamtstickstoffausscheidung und dem Harnstoffkoeffizienten (vgl. Kotscharowski). Endlich ergab sich im Durchschnitt ein bemerkenswert großer Reststickstoffgehalt [1]), größer als er nach Sjökvist anzunehmen war. Dieser Befund wurde von Simon bestätigt. Die Mittelzahlen von Simon stimmen gut mit jenen von Vogt überein (siehe Tabelle).

Stickstoffverteilung im Urin [2]) (Tabelle A).
(Brustkinder.)

Autor	Alter	Harnstoff (Mörner-Sjökvist)	Ammoniak	Rest-Stickstoff	Harnsäure
Sjökvist (Mischharn)	bis 12	74,5	7,8	17,7	7,9 vor } Bildung des Harnsäure-Infarktes
	12—24h	76,1	8,1	15,8	7,3 während
	5—7 Tage	72,7	9,6	17,7	14,7 nach
Kotscharowski	1—3 Tage	69	—	17,1	5,4
Keller (Einzelharn)	1—10 Tage	—	9,7—12,5	—	—
v. Reuß (Mischharn)	1—7 Tage	—	5,8—12,6 M=9,4	—	—
Vogt	2—8 Tage	46,8 —81,8 M=64,3	5,8—13,9 M=9,6	11,5—44,8 M=26,1	—
Simon	1—3 Tage	55,9—73,8 M=63,7	(2,8—) 4,5—7,3 M=6,3	(10,7—) 17,3—35,7 M=25,9	1,0—2,5 (—9,9) M=3,6
	4—5 Tage	(53,1—) 61,0—68,5 M=63,4	4,9—13,6 M=8,8	(9,6)—38,5 M=24,1	1,4—3,9 M=2,7
	6—7 Tage	(48,0—)58,5 —72,3 M=62,3	8,4—20,6 M=13,3	12,8—29,1 M=24,0	3,3—4,5 M=3,7
	8 Tage	53,8—66,8 M=60,2	13,3—(24,2) M=17,1	19,9—26,2 M=22,7	—

[1]) Unter Reststickstoff versteht man den nicht durch Harnstoff und Ammoniak bedeckten Teil des Gesamt-Harnstickstoffes.

[2]) In allen Spalten ist angegeben, wieviel Prozent vom Gesamtstickstoff auf den betreffenden einzelnen Harnbestandteil entfallen. Analytische Bestimmungen des Harnstoffes nach Knop-Hüfner sind unberücksichtigt geblieben. M = Mittel.

Substanzen der Rest-Stickstoffgruppe im Harn des Neugeborenen (Tabelle B).
Prozentische Verteilung nach Simon (Gesamt-Urin-Stickstoff = 100).

Tage	Aminosäuren, Sörensen & Henriquez	Hippursäure	Allantoin[1], Wiechowski	Kreatinin, Authenrieth & Königsberger	Harnsäure, Krüger & Schmid	Oxyproteinsäuren, Ginsberg	Polypeptide, Pregl-Abderhalden
1, 2, 3	3,3—7,7 M = 5,5	3,3—5,2		0,4—0,8	1,0—2,5 (—9,9) M = 3,6	(2,6—)5,7—9,8 M = 6,8	10,5—10,7
4, 5	4,1—9,5(—14,6) M = 7,2	0,7—1,1	0—0,2 %	0,8—1,5	1,4—3,9 M = 2,7	(2,9—)5,0—8,0 M = 6,2	5,2—11,4
6, 7	6,5—13,8 M = 8,9	1,5—2,0		0,9—2,4	3,3—4,5 3,7	(3,8—)5,2—9,4 M = 6,7	5,5—9,9
8	7,7—13,3 M = 9,6	1,7—2,2		—	—	(9,2)	2,3—4,7

Die Aufgabe festzustellen, welchen Substanzen der Reststickstoff des Neugeborenenharnes zugehört, wurde von ersterem in recht befriedigender Weise gelöst. Neben Spuren von Allantoin und Kreatinin fand und bestimmte Simon Aminosäuren, darunter Hippursäure, Harnsäure, Oxyproteinsäure und Polypeptide. Namentlich der letztere Befund dürfte von weittragender Bedeutung sein. Aus den Zahlen, die ich nach Simons Analysen berechnete und in Tabelle B zusammenstellte, ersieht man, daß der sogenannte Stickstoffrest im Urin Neugeborener durch die genannten Substanzen nun tatsächlich gedeckt ist. Andere Stickstoffsubstanzen als die genannten kommen im Urin Neugeborener also wohl nur spurweise vor.

So fand Birk Purinbasen in Spuren. Der Sammelurin von neun Neugeborenen enthielt auf Tagesmenge berechnet 0,18—0,76, im Durchschnitte 0,47 mg Stickstoff in Form von Purinbasen. Beim gesunden Kinde fand nur Niemann in einem Falle mehr, nämlich etwa 2—6 mg Purinbasen, welcher Wert anläßlich der Entleerung eines Harnsäureinfarktes sogar auf 53 mg hinaufschnellte. Meist war der Basenwert $^1/_7$ bis $^1/_{10}$ des Harnsäurewertes. v. Reuß (wie vor ihm Martin und Ruge, ferner Leo, Passini, Dementjeff) traf namentlich am dritten und vierten Lebenstage von anscheinend einwandfrei gedeihenden Brustkindern bei reichlicher wie knapper Ernährung und Darmentleerung öfters Indikanurie (Bildung von Indol aus dem Darmsekret durch Fäulniserreger des Mekonium, Gewebszerfall?)[2]). Derselbe Autor betrachtet für den Harn des Neugeborenen das Glykokoll als normalen (ob konstanten?) Bestandteil.

Albuminurie des Neugeborenen.

Deutsche Geburtshelfer haben seit langer Zeit gefunden, daß der Urin des „normalen“ Neugeborenen in einem mehr oder minder großen Prozentsatz „eiweißhaltig“ sei.

[1]) Näheres zur Allantoinfrage bei Seitz (S. 275), Vogt, Mon. Kind. Bd. VIII (S. 59), Neumayer (Physiol. Chemie. II. Aufl. S. 691).

[2]) Nachtrag b. d. Korrektur: Franz und v. Reuß schließen jüngst, daß im Harn der ersten Lebenstage die Indikanreaktion bei Anstellung empfindlicher Proben (Obermeyer-Jolles) ungemein häufig positiv ausfällt. Die stärksten Reaktionen finde man zur Zeit der Übergangsstühle und während des „Reizkatarrhs“ in den ersten Trinktagen, was auf den Zusammenhang mit enteralen Vorgängen hinweise. Eine klinische Bedeutung komme diesen Befunden nicht zu. Die Autoren fanden auch Nitrate bezw. Nitrite und zwar unter ebendenselben Umständen, während sie Mayerhofer bei tadellos gedeihenden Brustkindern vermißt hatte.

Die ersten Angaben dieser Art beziehen sich auf Blasenharn aus Kinderleichen. Seitdem Virchow vermutet, Martin-Ruge bestätigt haben, daß eiweißfreier Harn nach längerem Stehen in der Leichenblase positive Eiweißreaktion aufweist, beschränkte man sich künftig auf die Beobachtungen von spontan oder künstlich entleertem Urin Lebender.

Die Frequenz des Vorkommens von Albuminuria neonatorum schwankt je nach dem Untersuchungstermin, nach der Nachweismethode etc. etwa zwischen 38% und 73% der Fälle. Flensburg, der mit besonderer Sorgfalt vorging, fand „Albuminurie" in den ersten vier Lebenstagen in 100%, in den folgenden Tagen bis zum Ende der zweiten Woche noch in 20% von 150 Neugeborenen. Das Maximum an Häufigkeit und Intensität erreicht das Phänomen am ersten Tage. Verschwinden soll das Eiweiß am 5.—10.—13. Tage (nach Pollak erst im 1.—2. Lebensmonate).

Fritz Heller kommt jüngst zu folgenden Resultaten: „Der Harn des gesunden neugeborenen Kindes enthält bei der Geburt kein Eiweiß, hingegen findet sich im Harn der ersten drei bis vier Lebenstage in der überwiegenden Zahl der Fälle (77—90%) der durch Essigsäure fällbare Eiweißkörper. Untersucht man die 24stündigen Harnmengen, so ergibt sich, daß eine einmalige Eiweißausscheidung in allen Fällen zu konstatieren ist. In der zweiten Hälfte der ersten Woche sinkt die Häufigkeit der Albuminurie rasch ab, so daß vom neunten Tag an in keinem Falle Eiweiß gefunden werden kann."

Diesen Angaben deutscher und skandinavischer Ärzte stehen jene französischer Ärzte gegenüber, nach denen die Albuminurie der Neugeborenen eine seltene Erscheinung ist. Gundobin denkt angesichts solcher Widersprüche geradezu an nationale Eigentümlichkeiten. Näherliegend scheint die Annahme, daß die Widersprüche mit der Dehnbarkeit des Begriffes „Harneiweiß" zusammenhängen. Dies zu erläutern kann folgende Tabelle nach Sseseneswkis Urinuntersuchungen an normalen Neugeborenen dienen.

Lebenstage	Anzahl der Untersuchungen	Eiweiß		Muzin	
		Anzahl der Fälle mit Eiweiß	% der Fälle mit Eiweiß	Anzahl der Fälle mit Muzin	% der Fälle mit Muzin
1	48	16	30	46	98
2	50	6	12	42	84
3	50	4	8	41	82
4	50	4	8	40	80
5	50	3	6	33	66
6	50	0	0	22	44
1 bis 6	298	31	10	224	79

Wer eine auf Essigsäure ausfallende Substanz Muzin nennt und die Muzinurie dem Begriff der „Albuminurie" zurechnet, wird diese hiernach als eine fast regelmäßig auftretende Erscheinung beim Neugeborenen bezeichnen müssen, wer anders vorgeht, wird die Albuminurie (s. strict.) relativ selten konstatieren. Da es sich überdies meist nur um Spuren (0,001—0,005%) dieser Substanzen handelt, kann auch der Ausfall der Proben im konkreten Einzelfall strittig sein. Unter diesen Umständen mußte es bisher auch noch unentschieden bleiben, ob es sich wirklich um Muzin oder aber um Nukleo-Albumin handelt, wie ein anderer Autor annimmt.

Vormals hat man für die Albuminurie der Neugeborenen insbesonders Umwälzungen im Stoffwechsel nach der Geburt (Virchow), Erkältung, As-

phyxie und andere Geburtsschäden [1]), Durchgängigkeit der Glomeruluswandungen (Ribbert), postnatale Drucksteigerung in der Nierenarterie, venöse Stauung, Eindickung des Blutes und andere Zirkulationsstörungen, starke Epithelabstoßung (Senator) verantwortlich gemacht. Gesetzmäßige Beziehungen zwischen Albuminurie einerseits, Entwickelungsgrad der Frucht, Dauer der Entbindung, Eiweißausscheidung der Mutter, Geburtenfolge etc. andererseits konnten nicht angetroffen werden; wohl aber bestehen nach Kjellberg, Hofmeier und Flensburg Beziehungen zum Harnsäureinfarkte. Am ausgesprochensten pflegt die Albuminurie bei den Infarktkindern, und zwar auf der Höhe der Infarktausscheidung zu sein. Die Ausscheidung von Eiweiß und Infarktpartikelchen sistiert fast immer gegen Ende der ersten Lebenswoche. Flensburg nimmt an, daß der uratreiche Harn des Neugeborenen durch chemisch irritierende Wirkung auf die Nieren (Analoges ist aus der Pathologie Erwachsener bekannt) die Albuminurie hervorruft, die nach ihm konstant und somit physiologisch ist.

Die Mehrzahl der französischen (wie jüngst Marré) und russischen Autoren halten die Albuminurie der Neugeborenen für ein pathologisches Ereignis von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Die Nieren der betreffenden Kinder sollen sich als bleibend minderwertig erweisen („Débilité rénale") und pathologische Veränderungen zeigen (entzündliche Prozesse, Blutungen, Epitheldegenerationen etc.), die aus dem fetalen Leben stammen und auf den Übergang toxischer Produkte aus dem mütterlichen Blute zurückgeführt werden. Auch Czerny-Keller neigen nicht der Ansicht zu, daß es sich um eine physiologische Erscheinung handle, zum mindesten verlangen sie, daß erst die Unabhängigkeit des Phänomens von Ernährungsstörungen erwiesen werde, die sie bei älteren Säuglingen (auch Brustkindern) oft mit Albuminurie einhergehen sehen.

Überblickt man die in der strittigen Frage vorliegenden Tatsachen, so findet man diese vereinbar mit folgender Auffassung von der Neugeborenen-Albuminurie. Es gibt

a) eine spurweise Muzinurie oder Nukleo-Albuminurie. Diese ist so gut wie konstant und darf als „physiologisch" gelten. Sie kann gleich ähnlichen Erscheinungen im späteren Lebensalter mit der vermehrten Zellabstoßung aus den gesamten Harnwegen zusammenhängen, sowie mit der Abscheidung jener eiweißartigen Massen aus den Harnkanälchen, auf denen sich beim Infarkt die harnsauren Salze niederschlagen, also mit Erscheinungen, die vermutlich einer Art von „Mauserung" in der Neugeburtsperiode zugehören, als deren sinnfälligstes Phänomen man die physiologische Desquamation am äußeren Integument kennt. Es ist auch mit der relativ hohen Konzentration und mit der Azidität des Harnes zu rechnen, die beim Neugeborenen meist zustandekommt, weil ihm wenig Wasser für die renale Ausscheidung verfügbar bleibt.

b) Überdies mag in selteneren Fällen eine echt pathologische Albuminurie i. e. S. vorkommen als Ausdruck prä- oder postnataler oder nataler Schädigung einer allenfalls angeborenermaßen minderwertigen Niere.

Anmerkung b. d. Korrektur: Franz u. v. Reuß bestätigen jüngst im wesentlichen Hellers Befunde, trafen aber „Eiweiß" auch im Fetalharn gelegentlich an. Es handelte sich fast immer nur um den „Essigsäurekörper". Seine Ausscheidung in sehr geringen Mengen (bis $^1/_4$ ‰) sei eine physiologische Erscheinung und eine Folge des Geburtsvorganges, nämlich der intra partum in allen Fällen eintretenden Zirkulations-

[1]) Kompression des Brustkorbes bei gesunden jungen Leuten machte nach Schreiber in 22 von 26 Fällen bedeutende Albuminurie (zitiert nach Gundobin); diese dauert aber, ebenso wie die Albuminurie auf passive Lordotisierung, an die man heute auch denken könnte, höchstens etliche Stunden. Hierüber Näheres bei Jehle und Franz u. v. Reuß.

änderung. Noch regelmäßiger als „Eiweiß“ werden eiweißfällende Substanzen (Chondroitinsäure?) ausgeschieden.

Positive Befunde über

stickstofffreie organische Substanzen

des Harnes bei Neugeborenen liegen nur spärlich vor. Eine Reihe von Autoren leugnet strikte das Vorkommen von Zuckern bei gesunden Kindern der ersten Lebenswoche (Parrot und Robin, Cruse, Groß, Koplik); andere wollen Spuren (nicht mehr als bei normalen Erwachsenen!) angetroffen haben. Mensi konnte gelegentlich (bei 6 von 107 Neugeborenen) Zucker nachweisen, Höninger nur bei geburtstraumatisch geschädigten Kindern. Aber auch bei solchen ist (einer Nachprüfung durch Franz u. v. Reuß zufolge) die Reduktionsprobe nur ausnahmsweise und die Osazonprobe nie positiv. Nothmann fand geringe Men gen eines Doppelzuckers nicht selten bei frühgeborenen Kindern in den ersten Lebenswochen und Monaten, die vollständig normale Darmfunktionen und Monothermie bei langsamer Zunahme aufwiesen und mit mäßigen Mengen von Frauenmilch ernährt wurden. Es handelt sich offenbar um Milchzucker, der aus der Nahrung stammte, denn er trat insbesonders nach Steigerungen der Nahrungsmenge auf. Dies veranlaßt den Autor anzunehmen, daß die Laktase-Wirkung bei diesen Kindern eine knapp suffiziente ist und daß erst auf gesteigerte Inanspruchnahme der Leistung dieses Fermentes (wie in Weinlands Versuchen) eine vermehrte Laktaseproduktion erfolgt. Auch wächst der Organismus des frühgeborenen Kindes erst allmählich in die Aufgabe der intestinalen Milchzuckerspaltung hinein. Laktase war im Stuhle immer nachweislich. Mayerhofer fand im Harn Neugeborener noch vor jeder Nahrungsaufnahme Glukuronsäure.

Die renale Ausscheidung

anorganischer Stoffe

während der Neugeburtsperiode bietet nach bisherigen Forschungen größeres Interesse nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Einfuhr, von der sie in erster Linie abhängig ist; es wird darüber somit hauptsächlich im Kapitel „Stoffwechseluntersuchungen“ zu berichten sein.

Ältere Daten über die Chlorausscheidung hat Cruse gesammelt und neue mitgeteilt. Die 24stündige Chlornatriummenge betrug nach ihm bei Brustkindern vom 2.—5. Tage ansteigend 0,203—0,350 g absolut oder 0,060—0,100 g pro kg Körpergewicht. Die Konzentration nimmt später ab. Dies kann nach Cruse entweder auf vermindertem Kochsalzgehalte des Brustdrüsensekretes oder auf vermehrter Retention mit ansteigender Gewichtskurve beruhen.

Phosphorsäure fand Cruse bis zum dritten Lebenstage nicht oder nur spurweise im Urin von Brustkindern (vgl. Moll). Manche Kinder ließen sie noch bis zum Ende der ersten Lebenswoche vermissen. Bei anderen sank der P_2O_5-Gehalt des Urins durchschnittlich von 32 mg (3. Tag) auf 16 mg (5.—10. Tag) pro 100 ccm Urin bzw. von 20 auf 12 mg pro kg Körpergewicht. Die Gesamttagesmengen sanken anfangs von 70 auf 47 mg und stiegen zwischen dem 5. und 10. Tag wieder auf 88 mg an. Dagegen berichten Langstein-Niemann: „Vom 2. Lebenstage ab steigen die Phosphorwerte allmählich an. Nach dem 7. bis 8. Tag beginnen sie wieder abzusinken“. Michel fand zwischen dem 5. und 11. Tag höhere Werte (22—29 mg). Übereinstimmend wird die Phosphorsäureausscheidung am 1. Lebenstage außerordentlich gering (z. B. 2 mg bei W. Heubner) oder gleich Null angegeben. Kotscharowski-Gundobin bringen folgende Daten:

Anorganische Bestandteile im Urin Neugeborener.

	pro Kilogramm Harn g						pro Kilogramm Körper-Gewicht mg					
	Chlornatrium											
Tage .	1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Schiff	2,71	1,8	1,27	0,88	1,10	1,13	16,54	21,62	15,17	29,46	51,67	70,15
Kotscharowski	1,015	1,720	1,003	0,940	1,005	1,125	5,89	16,0	24,71	40,32	53,06	72,72
Gein	2,734	2,675	1,596	0,995	1,314	1,598	18,75	22,37	23,22	26,04	50,31	96,29
	Phosphorsäure (P_2O_5)											
Kotscharowski	0,045	0,108	0,135	0,112	0,113	0,142	0,016	0,815	1,944	4,479	5,263	8,329
	Schwefelsäure (SO_3)											
Kotscharowski	0,549	0,661	0,339	0,205	0,154	0,161	1,85	5,50	5,08	5,16	5,76	7,51

Sie schließen, daß die Menge des in den ersten drei bis vier Lebenstagen ausgeschiedenen Chlors nur wenig differiert, während die Menge des in demselben Zeitraum eingeführten Natriumchlorids bedeutend zunimmt. Dies lasse eine gewisse Analogie zwischen dem Chlorstoffwechsel des Neugeborenen während der ersten vier Lebenstage und demjenigen des hungernden Erwachsenen erkennen. Weitere einschlägige Daten bei Langstein-Niemann und Schloß-Crawford.

Kotscharowski fand die Toxizität des Harnes Neugeborener besonders am zweiten bis vierten Lebenstage viel größer als jene von Säuglingen. Er glaubt an Giftstoffe aus zerfallenden Geweben.

Von

Fermenten

fand Pechstein im Neugeborenenurin regelmäßig die Zymogene von Pepsin und Lab.

Mekonium.

Unter Mekonium oder Kindspech verstehen wir mit Czerny-Keller den zur Zeit der Geburt im ganzen Darm (nicht allein im Enddarm) befindlichen Inhalt. Es leuchtet ein, daß das Mekonium als Gemenge fetaler Ab- und Ausscheidungen zum Stoffwechsel und zu den Ernährungsfragen jenseits der Geburt keine direkten Beziehungen hat; es ist als ein dem Neugeborenen von seinem Vorleben anhaftendes Produkt zu betrachten, von dem zur Charakterisierung der Stoffwechselvorgänge in der Neugeburtsperiode gänzlich abzusehen wäre. Dieses Absehen ist aber leider technisch sehr schwierig und nicht streng durchführbar. Schon aus diesem Grunde ist hier einiges über das Mekonium mitzuteilen, was sich um so mehr rechtfertigt, als dessen Zusammensetzung über gewisse Vorgänge im Verdauungstrakt des Fetus Auskunft gibt, die für die Funktion jenseits der Geburt von Bedeutung scheinen.

Für das Mekonium haben sich Physiologen und Internisten hauptsächlich aus dem Grunde interessiert, weil man dachte, daß es sich hier um einen reinen Hungerstuhl aus durchaus physiologischen Verhältnissen, d. h. um ein von Ingestis und deren Resten vollkommen freies Gemenge verschiedener Darmausscheidungen handle, das überdies durch keinerlei Bakterien-Beimengungen

verändert und zersetzt wurde. Man dachte dieses Produkt eines Naturexperimentes gewissermaßen vom gemischten Stuhle im extrauterinen Leben abziehen zu können, um zu erfahren, was hier auf Nahrungsreste und was auf Bakterienwirkung zurückgeht. Solches Unternehmen muß aber vielfachen Bedenken begegnen. Abgesehen davon, daß der Fetus tatsächlich mit dem Fruchtwasser etwas Nahrung aufnimmt, deren Reste im Mekonium erscheinen, sind die Ausscheidungen aus dem ruhenden Darm des Fetus von jenen aus dem aktiven Darm ohne Zweifel ebenso verschieden wie die Resorptionsverhältnisse in beiden Perioden.

Öffnet man den Leichendarm des Neugeborenen, so findet man das Aussehen des gesamten Inhaltes in verschiedenen Höhen verschieden; ähnlich wechseln auch die vom lebenden Kinde sukzessive ausgeschiedenen Mekonium-Portionen ihre Beschaffenheit. Den erstausgeschiedenen Portionen entsprechen die im Enddarm der Leiche vorgefundenen Massen, an deren Spitze oft ein projektilförmiger, grauweißer, glasiger Schleimpfropf, der von Cramer wiederentdeckte sogenannte Mekonpfropf sitzt. Er besteht aus geschichtetem, eingedicktem Darmschleim, Epithelien und Epitheltrümmern. Weil hat ihn nur ausnahmsweise gesehen, während Czerny-Keller die Beobachtung Cramers fast in jedem Falle bestätigen konnten[1]). Dem kleinen Pfropf folgt unmittelbar eine homogene, weiche, doch etwas zähe, klebrige, geruchlose, schwarzgrüne oder schwarzbraune Masse, das eigentliche „Kindspech" oder Meconium hepaticum (Huber), Ober bzw. nach dem Kindspech erscheint eine auch völlig geruchlose, weichere, weißgelbliche bis gelbbraune Substanz, die Huber das amniotische Mekonium nennt. Entgegen Huber geben die meisten Untersucher an, daß die beiden Mekoniumarten von einander nicht scharf getrennt, noch trennbar und auch nicht prinzipiell verschieden seien. Allem Anschein nach ist das schwarzgrüne Mekonium nur ein „wasserärmeres Endprodukt" des gelbbraunen (Schmidt). Praktisch wichtig ist der Umstand, daß das „amniotische" Mekonium wegen seiner Ähnlichkeit mit dem Stuhl des Säuglings sehr leicht für solchen gehalten werden kann, woraus sich erhebliche Schwierigkeiten und Irrtümer bei der Abtrennung oder Wägung der gesamten Masse des Mekoniums, sowie bei der im Stoffwechselversuch zu fordernden Abgrenzung dieser beiden Ausscheidungsformen ergeben. Vielleicht beruhen darauf manche Unstimmigkeiten der heute vorliegenden Angaben. So wird die Gesamtmenge des Mekoniums nach den meist akzeptierten Daten von Camerer auf 70—90 g, von Depaul auf 72 g geschätzt, während Hirsch neuerdings weit höhere Werte angibt und behauptet, der Mekoniumverlust habe in zehn von seinen zwölf Fällen den im Mittel 227,6 g betragenden initialen Gewichtssturz der Neugeborenen gedeckt!

In gleicher Weise widersprechend sind die Berichte über die Dauer der Ausscheidung von Mekonium. Nach E. Hofmann wird es „am ersten Tage, wenn nicht schon in den ersten Stunden entleert". Hingegen verschwindet das Mekonium nach Berster erst zwischen der 48. und 96. Lebensstunde, nach Hirsch zwischen dem 2. und 5. Lebenstag. Mehr noch als vom Beginn der Fütterung, von Art und Menge der Nahrung ist auch dieser Termin wohl davon abhängig, ob man das stuhlartige Mekonium mitrechnet oder nur das pechartige allein in Betracht zieht.

Über die Formbestandteile des Mekoniums haben namentlich Zweifel, Friedrich Müller, Huber, Schmidt, über die chemischen Bestandteile auch Knöpfelmacher, Hoppe-Seyler, Weintraud berichtet. Mi-

[1]) Unter noch nicht aufgeklärten Umständen kann dieser Pfropf sehr massig werden und eine so derbe Beschaffenheit annehmen, daß er obstruierend wirkt und schwere Erscheinungen auslöst (Berti, Trumpp u. A.).

kroskopisch findet man mehr oder weniger erhaltene Epithelzellen der Darmschleimhaut (Zylinder- und Becherformen) und der äußeren Haut (Plattenepithel, manchmal zusammenhängend), Zellhaufen von fraglicher Herkunft (alle diese Bestandteile sind vielfach gelb oder grünlich gefärbt), Wollhaare, Cholesterin-, Bilirubin-, Stearinsäure-Kristalle- und Fetttropfen. Die meist charakteristischen Formbestandteile sind die von Huber sogenannten Mekonkörper, rundliche, ovale bis eiförmige, rissige, durch Gallenfarbstoffimprägnation gelbgrüngefärbte Schollen, die vermutlich aus Darmepithelzellen hervorgehen und dem pechartigen Teile des Mekoniums zukommen.

Von chemischen Bestandteilen des Mekoniums wurden angetroffen: Muzin (aus Galle und Darm), im Äther-Extrakt Cholesterin, Fette, Fettsäuren (auch Ameisensäure aus Fruchtwasser), Farbstoffe, im Alkoholextrakt viel unveränderte Glykochol- und Taurocholsäure, ferner Bilirubin und Biliverdin. Eiweißabbauprodukte wurden vermißt. Das Fehlen von Urobilin, Sterkorin, Oxysäuren, Phenol, Indol etc. wird mit dem Fehlen jeder Bakterienzersetzung im fetalen Darmkanal in Zusammenhang gebracht.

Auch nach erfolgter bakterieller Verunreinigung widersteht das Mekonium auffallend der Fäulnis. „Es gibt keinen einzigen flüssigen oder breiförmigen Bestandteil des menschlichen Körpers, welcher, wie das Kindspech, viele Monate lang in- und außerhalb des Kadavers in fast absolut unverändertem bzw. unzersetztem Zustand verharrt" (Schmidt).

Der sterile Darminhalt des Fetus unterliegt vorwiegend Oxydationen — im Gegensatz zum faulenden Darminhalt des Erwachsenen, in dem Reduktionen vorherrschen. Damit hängt auch Weintrauds interessanter Nachweis zusammen, daß ein von der Darmschleimhaut stammendes Nuklein der Fäzes bei gleicher Behandlung seinen Purinkern beim Fetus in Form von Harnsäure, beim Erwachsenen in Form von Purinbasen gewinnen läßt.

Ein Bild über die quantitative Zusammensetzung des Mekons läßt sich aus den bisher vorliegenden Analysen kaum gewinnen — teils weil sie unvollständig, teils weil sie unstimmig sind; letzteres dürfte auf der Verschiedenheit des Ausgangsmateriales (Darminhalt — Darmausscheidung) beruhen. Über die Zusammensetzung der Mekoniumasche bringt Friedrich Müller folgende Tabelle:

	Friedrich Müller	Zweifel			
		I	II	III	IV
Unlöslich in HCl	0,67	—	—	—	—
Fe_2O_3	0,87	1,36	2,60	0,86	0,80
CaO	8,00	31,80	5,70	5,09	9,50
MgO	4,32	3,60	4,00	7,23	7,92
P_2O_5	10,66	7,80	5,40	3,20	8,58
SO_3	47,05	22,30	23,00	39,50	31,90
Alkalien	24,42	—	K 6,00 Na 24,20	—	7,09 15,93
Cl	—	3,78	2,53	8,68	3,90

Interessant ist namentlich der Vergleich zwischen Mekonium und Hungerkot. Friedrich Müller weist besonders auf die großen Mengen der löslichen Aschenbestandteile des Mekoniums hin: Geringe Resorption beim Fetus! Die Erdalkalien treten den leichten Alkalien gegenüber zurück. Erstere können nicht aus der Leber allein stammen, und da die übrigen Drüsen des Darmtraktes wohl noch wenig sezernieren, ist eine Ausscheidung von Erdalkalien durch die Darmwand des Fetus anzunehmen. Zweifel, Müller, wie Guillemonat fanden Eisen in der Mekoniumasche; dieses stelle ein durch den Darm und seine

Drüsen ausgeschiedenes Produkt physiologischen Gewebszerfalles dar (Guillemonat).

Die Hauptmasse des Mekoniums ist wohl eingedickte Galle und Fruchtwasserrest. Dies stimmt mit der Beobachtung, daß das Mekonium gänzlich fehlt, wo infolge von Mißbildungen keine Möglichkeit der Aufnahme von Fruchtwasser und der Ausscheidung von Galle bestand (Preyer).

Bei seinen bekannten Studien über die Ätiologie der Rachitis erwog Zweifel, ob die (unleugbare) Anwesenheit von Kalkseifen im Darminhalt rachitischer Kinder etwa ein Beweis dafür sei, daß ein Überschuß von gelösten Kalksalzen bis in das Duodenum gelangt sei. Da seiner Meinung nach eine solche Feststellung mit seiner Lehre vom Kalkhunger bei der Rachitis nicht vereinbar wäre, trachtete er nachzuweisen, daß Kalkseifen im Darminhalt auch vorkommen können unter Umständen, die die Aufnahme von Kalk per os ausschließen, wo also der Kalk der Seifen aus dem Blute in den Darm abgesondert worden sein mußte. Solche Umstände, meinte Zweifel, seien im fetalen Leben gegeben. Er analysierte Mekonium, fand darin Kalkseifen und folgerte: „Man kann keinen treffenden Beweis dafür verlangen, daß die in den Fäzes enthaltenen Kalkseifen nicht auf einen Rest des in der Nahrung aufgenommenen Kalkes zu beziehen seien, als durch den Nachweis, daß Kalkseifen im Mekonium enthalten seien. Ja, dessen Kalkgehalt beweist die regelmäßige Ausscheidung der Kalksalze aus dem Blut, da doch aller daselbst zu findende Kalk nur auf dem Wege der Endosmose aus dem mütterlichen Blute in die Zirkulation des Kindes und in seinen Darm gelangen kann". Zweifel hat bei solcher Argumentation ganz übersehen, daß das Fruchtwasser einen sehr erheblichen Aschengehalt und auch relativ erheblichen Kalkgehalt besitzt (nach Fehling mehr Kalziumphosphat und Natriumchlorid als der erste Harn des Neugeborenen — zitiert bei Preyer), daß also beim Fetus die Aufnahme von Kalk per os durchaus nicht ausgeschlossen ist — es sei denn bei einem Fetus mit kompletter Atresie der oberen Verdauungswege. Diese Lücke in der Argumentation ist um so auffälliger, als Zweifel die Fettsäurekomponente der Mekoniumseifen von dem im Fruchtwasser enthaltenen und mit dem Fruchtwasser verschluckten eigenen Hautfett des Fetus herleitet. Dies ist aber auch nicht so ohne weiteres zulässig. Selbst der (von Zweifel übrigens nicht herangezogene) Befund Knöpfelmachers, daß gewisse Konstanten der aus Mekonium dargestellten Fettsäuren mit jenen der Säuren aus Hautfett beim Neugeborenen leidlich übereinstimmen (Schmelzpunkt, Jodzahl), bringt keine zuverlässige Stütze.

Über die Fermente des Mekonium siehe Nachtrag II.

Stuhl des Neugeborenen.

Die nach vollendeter Ausstoßung des Mekoniums erscheinenden Stühle des Neugeborenen sind qualitativ nicht gesetzmäßig von den Stühlen verschieden, die unter denselben Ernährungsverhältnissen jenseits der ersten Lebenswoche auftreten. Bei

Brustkindern

trifft man goldgelbe, breiige, nach Farbe und Konsistenz gleichmäßige, charakteristisch aromatisch-sauer riechende und sauer reagierende Massen („klassischer normaler Bruststuhl") — mindestens ebenso häufig aber [1]) bei Kindern der ersten Lebenstage ohne sonstiges Zeichen von Ernährungsstörung auch „zerfahrene" Klümpchen bildende („Milchkörner" s. u.), wolkig geballte, ungleichfarbige, dotter- und schwefelgelbe oder grünlich gesprenkelte, von sinnfälligen

[1]) Den goldgelben Salbenstuhl sieht Jaschke so selten, daß er ihn als ein „Ammenmärchen" bezeichnet.

Schleimmassen (Klumpen und Fäden) durchzogene und weichere Stühle, die nicht 2—3 mal täglich, sondern öfter, bis zu 10 mal täglich und mehr in oft winzigen Portionen entleert werden. Die „salbige" Konsistenz der Bruststühle ist übrigens zum Teil ein Kunstprodukt: Die Windel wirkt wasserentziehend, eindickend; auf wasserdichter Unterlage aufgefangen, erkennt man besser die beigemengte, leicht getrübte Flüssigkeit. Vorbesagte Verschiedenheit im Aussehen der Stühle führt Gregor auf Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Nahrung, namentlich den stark wechselnden Fettgehalt zurück. Rosenstern erwägt, daß überreichliche Produktion von Darmsaft, der nicht durch Nahrungsreste „gebunden" wird, ein dyspeptisches Aussehen bedingen könnte (vgl. hierüber sub „Unterernährung"). In Einklang damit stände die Wahrnehmung Jaschkes, daß solche Stühle besonders beim Übergang vom Mekonium zum Milchstuhl auftreten. Dieser Autor hält sie aber für den Ausdruck eines „Übergangskatarrhs" — zusammenhängend mit der Bakterienbesiedelung des Darmes. Weiter maßgeblich dürfte das Tempo der Darmpassage sein. Die Farbe des Stuhles wird beim neugeborenen Brustkind fast ausschließlich bedingt durch genuine Gallenfarbstoffe (Bilirubin). Urobilin kommt daneben nur selten unter noch nicht aufgeklärten Verhältnissen vor (Schorlemmer, Schikora); eher gelegentlich in den oben erwähnten Stühlen von abweichendem Aussehen Biliverdin. Die Reaktion und der Geruch werden durch die freien Fettsäuren und Oxyfettsäuren (auch niedere wie Milchsäure, wahrscheinlich Essigsäure, Ameisensäure), zum kleinsten Teile durch Gallensäuren bedingt.

Frauenmilchstühle enthalten ca. 72—85% Wasser, rund $^4/_5$ ihres Volumens. Stickstoffsubstanzen sind teils in löslicher, teils in unlöslicher Form vorhanden; ihr Stickstoff macht insgesamt etwa 4—5% der Trockensubstanz aus. Unter den Stickstoffsubstanzen befinden sich stets lösliche koagulable und unlösliche Eiweißkörper (in geringer Menge). Sie gehören zum größeren Teile nicht Nahrungsresten, sondern Darmsekreten und Bakterien an. Jedenfalls verschwinden sie nicht im Hungerzustande[1]). Ein durch Essigsäure fällbarer, phosphorhaltiger Eiweißkörper wurde von Albu und Calvo als Kasein angesprochen, während Adler meint, es könne sich auch um Nukleoproteine aus den Darmsekreten handeln. Albumosen und Peptone fand Blauberg im Gegensatz zu anderen Untersuchern. Indol wurde ganz ausnahmsweise gefunden, von Amidosäuren gelegentlich Tyrosin. Von Enzymen sind Diastase, Laktase, Invertin und Erepsin zu erwähnen.

Der Gesamt-Äther-Extrakt ist in der ersten Lebenswoche relativ groß. Er besteht aus Neutralfetten, Seifen und freien Fettsäuren, deren Zusammensetzung jener des Frauenmilchfettes ähnlich ist. Manchmal lassen die Entleerungen sonst gesunder Neugeborener so große Neutralfettmengen erkennen, daß man an Bestand einer Fettdiarrhoe denkt. Blauberg erklärt diese mangelhafte Ausnutzung (vermehrte Ausscheidung) als Ausdruck noch unzureichender Anpassung des Kindes an die Nahrungsaufnahme überhaupt. Die Menge und Form, in der das Fett im Stuhle erscheint, ist bei Säuglingen (wie bei Erwachsenen) neben dem Wassergehalt der meist maßgebende Faktor für Konsistenz und Farbe, sowie für andere physikalische Eigenschaften der Masse. Die Verteilung der Stuhl-Lipoide in dem „normalen" Frauenmilchstuhl soll ungefähr folgende sein:

30% Neutralfett (wasserunlöslich),
10% freie Fettsäuren (wasserunlöslich),
40% Alkaliseifen (wasserlöslich),
20% Erdalkaliseifen (wasserunlöslich).

[1]) Langstein und Meyer gehen wohl zu weit, wenn sie alles Stuhleiweiß von Darmsekreten und Bakterien herleiten.

Cholesterin und Lezithin sind stets nachweisbar, ersteres zu 0,8% der Trockensubstanz, letzteres in sehr geringer Menge.

Bei etwas beschleunigter Peristaltik kommt etwas Milchzucker im Stuhl sonst normaler Brustkinder vor.

Die Asche (etwa 10—13% der Trockensubstanz) ist zur Hälfte in Salzsäure löslich. Die Alkalichloride unterliegen quantitativ großen Schwankungen. Der Kalk macht etwa $^1/_6$ der Gesamtmasse aus und ist großenteils organisch gebunden.

Das Gesamttagesgewicht an Stuhl beträgt etwa 1—3% der aufgenommenen Frauenmilchmenge (Camerer, Michel).

Die mikroskopische Analyse ergibt nach Uffelmann, Raudnitz. Czerny-Keller u. a. „Detritus" als Grundsubstanz; er besteht aus „ungeformten" Massen und aus Bakterien, sowie anderen geformten Teilchen gleicher Größenordnung: erhaltene oder zerfallene Leukozyten und Epithelzellen und -Kerne, Kristalle von Fettsäuren (in Form gelblich gefärbter sogenannter Margarinkristalle oder einfacher, sowie mehrstrahliger Nadeln oder farbloser, ätherlöslicher rhomboidaler bis schmal lanzettlicher Plättchen). Seifen (plumpere Kristalle in Büscheln oder Drusen; auf Essigsäurezusatz erscheinen Fettsäurenadeln), von Bilirubin und Cholesterin und Kalksalzen (phosphorsaurer, kohlensaurer und milchsaurer Kalk), winzige Fetttropfen gleich Milchkügelchen und viele andere unbestimmbare Körnchen und Tröpfchen. Formbestandteile, die bei schwacher Vergrößerung erkennbar werden, sind größere Fetttropfen oder Fettlachen (Osmiumsäurereaktion!), gelb gefärbte Schollen aus Erdalkaliseifen (auf Schwefelsäurezusatz entstehen Gipskristalle!), streifige Schleimpartikelchen.

Bei

Flaschenkindern

wird die Abhängigkeit der Stuhlqualität von der Nahrung evident. Die Entleerungen von gesunden Kindern, denen man Kuhmilch-Wassermischungen gereicht hat, sind lichter gelb und graugelb, konsistenter, kittartig, voluminöser und schwerer, sie riechen spurweise nach Fäulnis und reagieren schwach sauer, neutral oder schwach alkalisch. Beifügung von kohlehydratreicher Nahrung verändert den Geruch (ins Säuerliche) und die Farbe (ins Bräunliche). Wie bei Brustkindern findet man auch hier häufig ohne sonstige Zeichen der Störung inhomogene, weißkörnige Stühle.

Die chemische Untersuchung der Stühle gesunder Neugeborener bei Kuhmilchernährung ergibt einen etwas niedrigeren Wasser-, einen etwas höheren Fett-, namentlich Seifen-, sowie höheren Kalk- und Phosphorsäuregehalt — daher die stärkere Konsistenz. Die Gesamtasche beträgt etwa 15% der Trockensubstanz und mehr. Ferner charakterisiert die Flaschenkindstühle ihr Gehalt an Nuklein (daher der Koeffizient $\frac{N}{P}$ kleiner!) an Hydrobilirubin (daher die hellere Farbe) und (gelegentlich) an Biliverdin. Übrigens sind die Unterschiede, die die chemische Untersuchung zwischen Frauenmilch und Kuhmilchstühlen in der ersten Lebenswoche aufweist, geringfügige. Blauberg meint, der Organismus müsse sich in jedem der beiden Fälle an ganz neue Bedingungen gewöhnen.

Die Tagesstuhlmenge beträgt etwa 3,3—4,3% der aufgenommenen Milchmenge. Hinsichtlich der Veränderung des Stuhles durch bestimmte künstliche Nahrungsformen wird auf pädiatrische Lehr- und Handbücher verwiesen. Lewin bringt folgende vergleichende Übersicht der Fäzes-Analyse bei Brust- und Flaschenkindern.

Zusammensetzung der Fäzes von Kindern mit Milchnahrung.

Bestandteile		Frauenmilch- Nahrung %	Kuhmilch- Nahrung %
Wasser	Durchschnittswerte aus den Bestimmungen aller Autoren	81,22	78,82
feste Substanzen	Durchschnittswerte aus den Bestimmungen aller Autoren	18,78	21,18
Asche	Auf 100 Teile Trockenrückstand des Kotes ungefähr	11,0	15,0
in Wasser unlösliche Salze	Auf 100 Teile Trockenrückstand des Kotes ungefähr	9,5	13,2
wasserlösliche Salze	Auf 100 Teile Trockenrückstand des Kotes ungefähr	1,5	1,8
Gesamt-N.	Auf 100 Teile Trockenrückstand des Kotes ungefähr	4,5	5,9
Eiweißsubstanz	Auf 100 Teile Trockenrückstand des Kotes ungefähr	20,6 (3,3 × 6,25)	20,6 (4,9 × 6,25)
Fett und Fettsäureseifen (Cholestearin, Cholsäure usw.)	Auf 100 Teile Trockenrückstand des Kotes ungefähr	40,0	40,0

Mikroskopisch trifft man im wesentlichen die schon erwähnten Bestandteile. Stärke- und Zellulosefütterung, die zum Auftreten charakteristischer Reste im Stuhle führen kann, kommt bei Neugeborenen selten in Frage.

Besondere Besprechung verdienen die erwähnten gröberen Formbestandteile im Stuhle Neugeborener, die unter dem Namen der

Milchbröckel

zusammengefaßt werden.

Seitdem überhaupt genauere Untersuchungen der Säuglingsstühle gepflegt wurden, das ist seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, sind — namentlich in dyspeptischen Kuhmilchfäzes — dem freien Auge gut wahrnehmbare Formbestandteile aufgefallen, deren Hauptmasse von Monti und Wegscheider, später Biedert u. a. dem Verhalten gegen verschiedene Reagentien zufolge im wesentlichen für Kasein gehalten wurde (daher „Kaseinbröckel"). Uffelmann befaßte sich (1880) eingehender mit ihnen und erkannte, daß die so bezeichneten Gebilde nicht einheitlicher Natur sind; er unterscheidet drei verschiedene Typen, wovon zwei aus Kalkseifenkristallen bzw. ebensolchen mit massenhaften Bakterien, Fetttröpfchen und Zellresten bestehen und mit dem Kasein nichts zu tun haben. Ein dritter Typus könne eher den Anspruch auf die Bezeichnung „Kaseingerinnsel" erheben, obgleich der Hauptbestandteil auch bei ihm kein Eiweiß, sondern Fett ist; für Kasein hält Uffelmann anscheinend bei diesen derberen und größeren Klümpchen die „Bindesubstanz".

In der Folge wurde leider bei der Behandlung der Bröckelfrage zumeist nicht mehr differenziert; man sprach von den Milchbröckeln des Stuhles schlechtweg und wandte sich — trotzdem Leiner 1899 nochmals dafür eintrat, daß ihre „Hauptmasse aus einem dem Pseudonuklein nahestehenden Eiweißkörper besteht" mehr und mehr der Ansicht zu, es handle sich um Kalkseifenmassen. Die entgegenstehende Auffassung wurde mit der Lehre von der Schwerverdaulichkeit des Kuhmilchkaseins in enge Beziehung gebracht und fand gleich dieser durch geraume Zeit eine fast fanatisch zu nennende Ablehnung.

Daran änderte sich zunächst auch nichts, als Selter auf der Stuttgarter Naturforscherversammlung (1906) unter Hinweis auf Analysen Stuhlgebilde von besonderer, gleich zu schildernder Art vorzeigte und Wernstedt im folgenden Jahre eben dieselben Dinge mit guten Gründen geradezu wieder als Kaseinbröckel anzusprechen den Mut fand. Erst eine Reihe von Publikationen Talbots (1907—1911), zumal dessen Polemik gegen Meyer-Leopold, ferner

Mitteilungen von Soutworth und Schloß, sowie Ibrahim und Brennemann brachten hier Wandel.

Heute steht fest, daß man mindestens zwei verschiedene Arten von Stuhlbröckeln zu unterscheiden hat:

1. Die kleinen, rein weißen oder weißlichen Flocken („small curds" der amerikanischen Autoren), die sehr häufig und zahlreich, zumal in etwas schleimhaltigen Stühlen auftreten, die Form und Größe von Stecknadelköpfen, Reiskörnern, Linsen, höchstens Erbsen aufweisen, auf dem Wasser schwimmen, glatte glänzende Oberfläche — manchmal von galliggefärbten dünnen Schleimmassen überzogen — haben, sich sehr leicht (unter Hinterlassung von Fettflecken) zu einer breiigen Masse zerreiben lassen. Sie enthalten wenig Stickstoff und stellen der Hauptsache nach Seifenkristallklumpen dar. Formalinlösung verändert sie nicht.

2. Die größeren, bis 5 cm langen, ein viertel bis eineinhalb Gramm schweren, zähen Gebilde von glatter oder gezackter Oberfläche („tough curds"), die rund oder oval geformt sind oder gleich zusammengerollten Plättchen aussehen. Sie lassen sich nicht leicht zerdrücken, erweisen sich dabei als elastisch; zersprengte Teile behalten ihre Form. Die Farbe wechselt von weiß bis dunkelgelb; sie dringt von der Oberfläche mehr oder weniger in die sonst farblose, glasige, geschichtete Binnenmasse ein. Diese Gebilde treten weit seltener als die ersteren auf, sie sind schwerer als Wasser, sie nehmen in 10%iger Formalinlösung binnen weniger Stunden eine steinharte Konsistenz an. Mikroskopisch findet man ein weißes durchscheinendes Netzwerk mit eingeschlossenen Fetttropfen, wenig oder keine Seifen- oder Fettsäurekristalle. Diese Bröckel enthalten auf Trockensubstanz berechnet 7—12% Stickstoff, höchstens wenige Prozente Seife und Fettsäuren und schwankende Neutralfettmengen — je nach dem Fettgehalte der Nahrung. Der wesentliche Bestandteil dieser Gebilde ist ohne Zweifel Kasein (bzw. Parakasein).

Der mehrfach versuchte chemische Nachweis von Kasein oder seinen Spaltungsprodukten im Kuhmilchstuhl ist, nebenbei bemerkt, sonst noch niemals einwandfrei gelungen. Die von Knöpfelmacher sowie von Albu-Calvo als Kasein-Residuen angesprochenen Massen konnten ebensogut Nukleinproteïne aus den Verdauungssäften sein, deren Trennung vom Kasein nicht sicher gelingt (Singer, Adler).

Beide Arten von Formbestandteilen kommen hauptsächlich bei Kuhmilch- oder Ziegenmilchernährung vor; die Seifenflocken gelegentlich, die Kaseingerinnsel nie bei reiner Brusternährung. Ibrahim konnte die letzteren bemerkenswerterweise bei kranken und gesunden Kindern mit großer Regelmäßigkeit durch Rohmilchfütterung erzielen (auch bei Anwendung von Schleim-Milchgemengen). Talbot u. a. halten — nicht ohne Widerspruch — die Bildung von Kaseingerinnseln für eine bedeutungsvolle pathologische Reaktion der Verdauungsorgane auf Kaseinzufuhr. Näheres hinsichtlich der Bedingungen ihrer Entstehung hat Benjamin erforscht.

Die verschiedenen Milchbröckel sowie die vom Säugling ausgeschiedenen Stuhlmassen überhaupt wurden auch mit den „biologischen" Methoden studiert.

Hamburger prüfte viele Kuhmilchstühle von Säuglingen mit Kuh-Laktoserum auf die Anwesenheit präzipitabler Substanz, ohne auf die Milchbröckel speziell zu achten. Er schließt aus dem durchweg negativen Ausfall der Proben, daß die artspezifische präzipitable Substanz der Kuhmilch bei der Verdauung im Magendarmtrakt des künstlich genährten Säuglings zerstört werde. Dasselbe fand Knöpfelmacher.

Die Substanz der echten Kaseingerinnsel hingegen sah Talbot mit spezifischem Präzipitin für Kuhkasein, nämlich Kaseoserum vom Kaninchen deutlich reagieren; er hält ihren Kuhkaseingehalt daher auch auf diesem Wege

für erwiesen. Endlich prüften Uffenheimer und Takeno die gewöhnlichen kleinen Milchbröckel (unter Ausscheidung der reinen Seifenbröckel) mittelst der anaphylaktischen (und der Präzipitin-)Probe. Sie konnten bei 9 von 22 Flaschenkindern auf diese Weise „Kasein", oder — wie Verf. es vorsichtiger ausdrücken möchte — artspezifische Gruppen für Rind darin nachweisen. Der Versuch von Liwschitz auf demselben Wege zu entscheiden, ob es sich um Kasein oder Parakasein handelt, führte zu keinem Ziele; doch konnte dieser Autor bemerkenswerterweise mit einem Kuh-Kaseoserum präzipitable Substanz in der Stuhlmasse gut gedeihender Flaschenkinder finden.

Nach ihrer Genese unterscheidet man folgende Bestandteile des Stuhles:

A. Aus der Nahrung stammende.

1. Unveränderte Nahrungsreste, die an sich unverdaulich oder der Verdauung entgangen sind.
2. Abbau- und Zersetzungsprodukte von Nahrungsbestandteilen.

B. Aus dem kindlichen Körper stammende.

1. Sekrete der Verdauungsdrüsen } mehr weniger verändert.
2. Zelluläre Bestandteile aus der Magendarmwand } mehr weniger verändert.
3. Exkrete.

C. Bakterien.

Diese Bestandteile voneinander zu sondern und getrennt zu analysieren ist jedoch im allgemeinen nicht möglich und man kann daran zweifeln, ob die ganz approximativen Vorstellungen, die man sich vormals und neuerdings über die Zusammensetzung der Stuhlmasse nach Herkunft machte, zutreffen. Es gibt nur wenige chemische Bestandteile des Säuglingsstuhles, die nicht heterogen im Sinne obiger Schemas sind. Stickstoffsubstanzen, Fett, Asche stammen immer zum Teil aus der Nahrung, zum Teil aus dem kindlichen Körper; die Stuhlbakterien sind teils eingeführt, teils autochton entstanden. Die Methoden, die man zum Studium der Verteilung anzuwenden versuchte, sind nicht einwandfrei. Man könnte z. B. glauben, daß Analyse des Hungerstuhles, in dem die Bestandteile der Gruppe A fehlen, eine Aufklärung bringe. Dies wäre aber nur dann der Fall, wenn man annehmen dürfte, daß Sekretion und Exkretion in der Hungerperiode unverändert bleiben. Es war von vornherein anzunehmen und es wurde erwiesen, daß das Gegenteil zutrifft. Den Erwachsenen betreffend hat Prausnitz, den (älteren) Säugling betreffend hat Keller aus dem relativen Stickstoffgehalt der Fäzes und Beobachtungen im Hungerzustande bzw. in Perioden einseitiger Ernährung geschlossen, daß die Hauptmasse des Stuhles nicht von Nahrungsresten, sondern von Körperbestandteilen gebildet wird. Durchaus zwingend sind die Schlüsse ebensowenig wie jene, die man auf die Ergebnisse geistvoll erdachter indirekter Methoden baute (Knöpfelmachers und P. Th. Müllers Bestimmung der Verdauungsrückstände aus dem Koeffizienten $\frac{N}{\text{organischer P}}$, Charakterisierung des Darmfettes durch Bestimmung seiner Konstanten). Operatives Vorgehen am Darme von Versuchstieren nach Analogie mit Pawlows „kleinem Magen" ist meines Wissens an Neugeborenen noch nicht durchgeführt worden.

Es ist nach dem Gesagten unzulässig — wie es vielfach noch geschieht — im Stuhl erscheinende Bestandteile als „nicht resorbierbaren" oder „nicht resorbierten" Nahrungsrest anzusprechen. Bei den Stickstoffsubstanzen steht die Unzulässigkeit solchen Vorgehens fest. Verf. hält aber auch hinsichtlich der Fette die Zahlen Kellers aus einem Protogenfütterungsversuch, wonach

der Darmfett-Anteil im Stuhle nicht berücksichtigenswert wäre [1]) für keine ausreichende Sicherung. Solches geht auch aus Aschenheims neuen Untersuchungen hervor.

D. Stoffwechselversuche am Neugeborenen

liegen erst in geringer Zahl vor. Solche Untersuchungen bieten schon beim Säugling große technische Schwierigkeiten, die man in den ersten Lebenstagen noch potenziert findet. Schon die Auswahl einwandfreier, „normaler" Versuchsobjekte ist nicht leicht; ob das Versuchskind den bekannten Czerny- Kellerschen Kriterien der Gesundheit entspricht, läßt sich erst nach vielen Monaten retrospektiv feststellen, es wird nur selten der Fall sein, wenn man nach den Forderungen der Genannten schon den Icterus neonatorum, jede später sich manifestierende exsudative Diathese und vieles andere als Ausschlußgrund ansieht.

Besondere Schwierigkeiten bereitet dann die Ermittelung der Einnahmen. Frauenmilch ist ein in seiner Zusammensetzung sehr variables Produkt. Es entsteht dadurch die Forderung, die vom Kinde effektiv aufgenommene Nahrung selbst zu analysieren; hiezu reichen geringe Mengen nicht aus, forcierte Gewinnung kann aber wieder aphysiologische Verhältnisse setzen.

Zur Zeit der Geburt besteht eine physiologische Retention von Darminhalt. Das Mekonium als Gemenge von Ausscheidungen einer früheren, nämlich der Fetalperiode muß ausgeschaltet werden. Seine Trennung vom ersten Stuhl ist sehr schwierig, sollte aber bei dem hohen Stickstoffgehalte der Masse mit größter Präzision vorgenommen werden (Birk). Unlösbar ist die Aufgabe den aus dem fetalen Leben stammenden Urin von jenem der Neugeburtsperiode zu trennen. Es wird nicht genügen, den zur Zeit der Geburt oder Abnabelung in der Blase angetroffenen Harn (dessen Menge von einigen Tropfen bis zu 25 ccm variiert) auszuscheiden, denn die renale Exkretion von Stoffen, die aus der Fetalperiode stammen, verzögert sich zum dritten Lebenstage und darüber hinaus. Diaplazentar der Frucht einverleibtes Methylenblau erreicht das Maximum seiner Ausscheidung erst am dritten Lebenstage. Man muß ferner annehmen (s. u.), daß sich auch die Ausschwemmung von Stoffwechselendprodukten bei Neugeborenen dadurch verspäten kann, daß mit dem plötzlichen Einsetzen der perspiratorischen Wasserabgabe ein Mangel an verfügbarem Harnwasser eintritt — namentlich dann, wenn die Flüssigkeitszufuhr aus der noch spärlich sezernierenden Mutterbrust gering bleibt.

Diffizile Aufgaben sind auch die quantitative Gewinnung von Stuhl und Urin in einer das Kind nicht belästigenden Weise, eventuell die schadlose Unterbringung des Kindes im Respirationskasten, die Herausnahme zu den Mahlzeiten etc.

Noch mehr ins Gewicht fallen prinzipielle Einwände. Von brauchbaren Stoffwechselversuchen verlangt man längere Beobachtungsperioden, sowie eine Vorperiode unter gleichmäßigen äußeren Bedingungen. Diese Forderung ist unerfüllbar. Die Geburt bleibt auch in Fällen, wo sie äußerlich nicht den Charakter eines Gewaltaktes mit traumatischer Läsion an sich trägt, eine eingreifende Umwälzung und ein Insult, dessen Ausgleich sich mehrweniger weit in die Neugeburtsperiode hineinerstreckt.

Nach Camerer führen die Kinder in den ersten Tagen, halb soporös, eine vita minima [2]). Im zweiten Abschnitt der Neugeburtsperiode „nach Überwindung der

---

[1]) „Somit wäre die Menge der im Kot gefundenen Fette und Fettsäuren fast ausschließlich alimentären Ursprunges" (Czerny-Keller).

[2]) „Unmittelbar nach der Geburt liegt der Stoffwechsel am stärksten danieder" (Czerny-Keller).

Beschädigung sind sie im Zustande der Rekonvaleszenz". Der Autor wagte **es deshalb** erst vom 14. Lebenstage an Stoffwechselbilanzen aufzustellen.

„Resorption" und Retention bei Neugeborenen. Ernährung mit reifer Frauenmilch.

Die Ermittelungen über die Resorptionsquote von Nahrungsbestandteilen beziehen sich zumeist auf Kinder jenseits der Neugeburtsperiode. Sie wurden vielfach auch einfach so angestellt, daß die in der Nahrung enthaltene Menge der betreffenden Bestandteile abzüglich der im Kote erscheinenden als Maß der resorbierten Menge galt, was nach den Auseinandersetzungen auf Seite 573 unzulässig ist. Selbst Czerny-Keller fügen der eindringlichen Warnung vor solchem Vorgehen unmittelbar (Band I, Seite 257 ff) Tabellen an, die den gerügten Fehler aufweisen.

Die sogenannten Resorptionswerte, die im folgenden als Werte scheinbarer Resorption bezeichnet sind, haben in Ermangelung zuverlässig richtiger wenigstens die Bedeutung von Minimalwerten. Retentionswerte werden bei Elementarbestandteilen, für die keine andere Austrittspforte als die enterale und die renale wesentlich in Betracht kommt, meist aus der Restberechnung: Nahrung — Kot — Urin gewonnen [1]).

Von den über die zweite Hälfte der Neugeburtsperiode (4.—8. Lebenstag) vorliegenden Zahlen seien die folgenden mitgeteilt:

Quote der scheinbaren Resorption	Quote der Retention „Nutzungswert" (Orgler) [2])
Für Stickstoff zwischen 90 und 97% der Einfuhr	73—80% der Einfuhr
„ Phosphor „ 89 „ 95% „ „	77—87% „ „
„ Fett „ 94 „ 98% „ „	—
„ Gesamtasche „ 65 „ 83% „ „	35-50% „ „
„ Ca „ 59 „ 88% „ „	56-83% „ „
„ Cl ca. 97% „ „	43% „ „
„ Milchzucker rund 100% „ „	—
„ Wasser (nach Camerer) 99% „ „	4% [3]) „ „

Stickstoff geht auch durch Schweiß, durch Abstoßung von Epidermiszellen und anderen epidermoidalen Gebilden, sowie vielleicht in Spuren gasförmig durch enterale Nitrolyse (Schloßmann) verloren. Der Schweißstickstoff soll (beim älteren Säugling) bis zu 50% vom Stuhlstickstoff betragen können (Heubner-Rubner). In unseren Tabellen blieb er unberücksichtigt. Die „Nutzungswerte" sind also etwas zu hoch.

Die absoluten Zahlen der 24stündigen Einfuhr, scheinbaren Resorption und Retention in Michels Versuchen am neugeborenen Brustkind sind folgende:

	Einfuhr mg	Scheinbare Resorption mg	Retention mg
mg N	1352—1808	1272—1746	1084—1340
mg P_2O_5	220— 298	195— 281	170— 256
mg CaO	324— 415	191— 309	181— 291
mg Cl	219	212	95

[1]) Die Einwände, die wegen der Exkretion durch den Darm gegen die übliche Ermittelung der Resorption gelten, werden auch gegen solche Ermittelung der Retention vorgebracht; sie haben hier aber eine andere, weit geringere Dignität und kommen praktisch nur für einzelne Fälle in Betracht. Resorption ist ein bestimmter physiologischer Vorgang, Retention mehr ein Differenz- oder Bilanzbegriff.

[2]) Richtiger wäre es wohl — wie es sonst auch vielfach geschieht — als Nutzungswert die Quote der Resorption, nicht bloß jene der Retention zu bezeichnen.

[3]) Hier ist natürlich auch die Ausscheidung durch Haut und Lunge berücksichtigt.

Man ersieht, daß sich die „Resorptions"- und Retentionsverhältnisse in dieser Periode (bei physiologischer Minimalnahrung) sehr günstig darstellen; zumal wenn man berücksichtigt, daß die angegebenen „Resorptions"-Quoten Minimalwerte sind, läßt sich sagen, daß die Aufsaugung organischer Nahrungsstoffe aus dem Darm eine nahezu restlose, die der anorganischen eine sehr erhebliche ist.

Bei den Kalkwerten und damit auch bei der Gesamtasche drückt ohne Zweifel die Exkretion in den Darm den (scheinbaren) Wert herab. Bei der Beurteilung der Stickstoffretention wird man sich daran zu erinnern haben, daß diese Retention beim Säugling unter physiologischen Verhältnissen im wesentlichen Eiweißansatz bedeutet. Für solchen kommt aber als Quelle wieder nur Eiweiß (nebst seinen nächsten Abkömmlingen) in Betracht, mithin vom Gesamtstickstoff der Frauenmilch für die Stickstoffretention nur etwa 70—80%. Die tatsächliche Retention ist also gleichfalls eine optimale; sie sinkt in den späteren Wochen.

Diese Daten und Lehren über den Stickstoff-Stoffwechsel in der Neugeburtsperiode findet man heute allenthalben zitiert. Sie stützen sich hauptsächlich oder ausschließlich auf die Untersuchungen Michels, die lange die einzigen ihrer Art blieben. Seitdem mehr Material beigebracht wurde, erkennt man aber, daß es sich durchaus nicht um richtige Standardwerte handelt, sondern daß noch unter physiologischen Verhältnissen auch außerordentlich starke Abweichungen vorkommen. An den Daten Michels mußte von jeher manches auffällig erscheinen; eine Retention von mehr als 1 g Stickstoff täglich bedeutet eine Körpergewichtszunahme von ca. 40 g [1]). In der Tat haben die Versuchskinder Michels (meist in der zweiten Hälfte der ersten Lebenswoche stehend) eine durchschnittliche Tageszunahme von 27—38 g aufgewiesen; dies ist aber wohl kein gewöhnliches Verhalten. Auch die Nahrungsmenge war eine sehr reichliche; 1,5 oder 1,8 g Stickstoff entsprechen, wenn man mit Schloßmann den Stickstoffgehalt der Frauenmilch [2]) auf $^1/_4$% ansetzt, was noch ziemlich hoch gerechnet ist, 600—720 g Frauenmilch; so groß wäre also die Tagesnahrungsmenge der 4—9 Tage alten Kinder gewesen!

Drei Versuchsreihen an gesunden neugeborenen Kindern, die gleichfalls mit abgedrückter Frauenmilch gefüttert wurden, teilten Langstein-Niemann mit. Die auf den Stickstoffwechsel bezüglichen wichtigsten Daten (vgl. untenstehende Tabelle) weichen von jenen Michels beträchtlich ab.

Stickstoffwechsel der Neugeburtsperiode bei drei gesunden, mit abgedrückter Frauenmilch gefütterten Kindern nach Langstein-Niemann:

Absolute Stickstoffmenge in mg

Alter, Lebenstag	Nahrung	Urin	Kot	Retention	Retentions-Quote „Nutzungswert"
1	—	69—159	12—480	— 549 bis — 171	—
2	114—142	104—233	12—480	— 587 bis — 2	—
3	180—294	156—299	12— 75	— 51 bis + 98	0—30
4	252—420	156—446	12— 75	— 94 bis + 26	0— 8
5	297—492	273—409	54— 75	— 30 bis + 58	0—13
6	293—464	218—445	54— 75	— 210 bis + 120	0—31
7	314—560	190—448	54—143	— 231 bis + 154	0—38
8	350—560	166—299	54—143	— 46 bis + 235	0—44
9	392—448	135—204	39—143	+ 91 bis + 225	23—50
10	399—496	146—216	39—143	+ 131 bis + 294	27—59

[1]) Der Körper des Neugeborenen enthält 0,022% Stickstoff. Camerer rechnet am Ende der Neugeburtsperiode auf 1 g retinierten Stickstoffes 33 g Körpergewichtszuwachs.

[2]) Die Originalmitteilung Michels war dem Verf. nicht zugänglich, da die Zeitschrift L'Obstétrique (1896) in keiner bayerischen Bibliothek existiert. Nach Czerny-Keller ernährte Michel mit Frauenmilch (nicht Kolostrum).

Anschließend ein ähnlich angeordneter Versuch von Birk:

Absolute Stickstoffmenge in mg.

Alter, Lebenstag	Nahrung	Urin	Kot	Retention	Nutzungswert %
1	—	75,65	Mekonium	— 75,65	—
2	145	125	Mekonium	+ 20	(13,8)
3	301,25	355,4	75,5	— 129,65	—
4	250,24	335,3	75,5	— 160,56	—

Diese Kinder hatten zum Teil noch bis zu Anfang der zweiten Lebenswoche nicht nur keine so mächtige Stickstoffretention wie die Michelschen schon am vierten Tage, sondern negative Stickstoffbilanzen oder höchstens solche, die sich auf ca. $^1/_4$ g belaufen. Die Nutzungswerte bei diesen positiven Bilanzen sind niedere und fallen nicht ab (Michel, Orgler), sondern steigen eher mit dem Alter an. Die Nahrungsmengen waren sehr viel kleinere (höchstens 350 g Frauenmilch täglich) und der Stickstoffgehalt der Nahrung zum Teil exorbitant nieder (0,06%). Das Verhalten eines Michelschen und eines Langstein-Niemannschen Falles am 5.—7. Lebenstage wurde in folgendem Diagramm veranschaulicht um die Differenzen zu zeigen (Fig. 229).

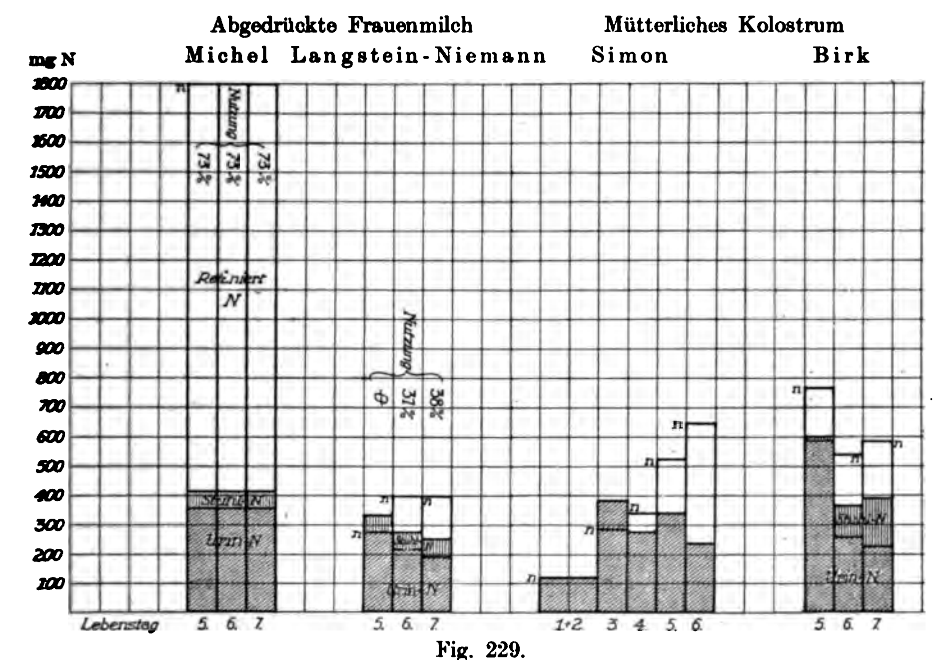


Fig. 229.

Vergleich der Stickstoff-Stoffwechselwerte in der 2. Hälfte der 1. Lebenswoche gefunden von Michel (Fall V), Langstein-Niemann (Fall I), Simon (Fall I) und Birk (Fall II). Säulen bis „n" Nahrungs-N. Schräge Schraffierung Harn-N. Senkrechte Schraffierung Stuhl-N.

An den Langstein-Niemannschen Zahlen fällt aber auch manches auf, was zunächst nicht nach Gesetzmäßigkeit aussieht. Urinstickstoff und Kotstickstoff bewegen sich in merkwürdigen Sprüngen und Differenzen. Das Kind Fr.

schied an den ersten zwei Lebenstagen 12 mg Kotstickstoff aus, das Kind W. aber je 242 g also 20 mal und das Kind R. je 480 g, also genau 40 mal so viel! Am dritten Tage stürzen diese Werte steil ab. Man könnte diese Unebenmäßigkeiten auf die mehrtägige Sammlung und kollektive Verarbeitung der kleinen Stuhlportionen zurückführen wollen; aber die Stickstoffausscheidung durch die Niere, die täglich ermittelt wurde, verhält sich nicht viel anders.

Die Zahlen hierüber wurden auf das Diagramm Fig. 230, S. 581 übertragen. Man erkennt hier deutlich den schon oben erwähnten, namentlich aus Reusings und Schiffs Daten zu ersehenden Gipfeltyp der Stickstoffausfuhr im Urin Neugeborener. In allen drei Fällen steigt die Tagesmenge anfangs an, erreicht in der zweiten Hälfte der ersten Lebenswoche eine sehr beträchtliche Höhe, um dann abzusinken und ein relativ niedriges Niveau beizubehalten. Die höchsten Ausscheidungen, die Kurvengipfel, liegen bei den verschiedenen Fällen an verschiedenen Tagen (4.—7.); daher kommt es, daß man das eigenartige Verhalten übersieht, wenn man die Werte mehrerer Fälle zusammenzieht. Da die Maxima der Ausscheidungswerte den Durchschnitt der übrigen Tage um ein Mehrfaches übersteigen, fallen sie ganz aus der Reihe und ihre zeitliche Interferenz ergibt vermeintliche Unstimmigkeiten beim Vergleich verschiedener Bestimmungsserien.

Wodurch kommen diese Stickstoffausscheidungsgipfel zustande? Zu erwägen wäre namentlich, ob das Reaktionen auf die erste oder erste vermehrte Nahrungszufuhr sind, ferner ob es sich um den Ausdruck revolutionärer Stoffwechselvorgänge handelt, die mit anderen Momenten der Daseinsveränderung durch die Geburt zusammenhängen, endlich ob es sich lediglich um eine Ausscheidung von Endprodukten aus dem fetalen Stoffwechsel handelt, die sich in individuell etwas variabler Weise verspätet. Dies sicher zu entscheiden wird das vorliegende Material wohl nicht erlauben. Der Umstand, daß es sich bei der Stickstoffflut vorwiegend um Harnstoffflut zu handeln scheint (? s. Simon), den man hauptsächlich als Produkt des exogenen Eiweißstoffwechsels betrachtet, ist kein zuverlässiger Hinweis. Für einen Zusammenhang mit der Nahrungssteigerung könnte sprechen, daß diese in den Fällen Langstein-Niemann eine um so raschere war, je zeitiger der Ausscheidungsgipfel eintrat [1]) (siehe Diagramm Fig. 230), ebenso, daß der demnatürlichen Anstieg der Werte superponierte Gipfel anscheinend bei Ammen- und mit Kuhmilch ernährten Kindern früher eintritt als bei solchen, die von der eigenen Mutter genährt werden. Dies gibt Reusing vom prozentischen Harnstoffgehalte des Urins an; es gilt aber auch vom absoluten Wert des Gesamtstickstoffes.

Die Untersuchungen Simons über die N-Verteilung im Harn Neugeborener wären am besten geeignet, die Verhältnisse aufzuklären, wenn unter den Versuchsobjekten nicht solche mit sehr ausgesprochener N-Flut zufällig fehlen würden. Wo diese einigermaßen zutage tritt, findet man die N-Verteilung nicht gesetzmäßig — vielleicht zugunsten der Polypeptid- oder einer fraglichen Restfraktion verändert.

Postnatale Stoffwechselkrisen (ohne Zusammenhang mit der Ernährung) wären denkbar als gemeinsame Reaktionen verschiedener Organsysteme auf die erstmalige direkte oder indirekte Einwirkung von Reizen des extrauterinen Lebens. Als Beispiel solcher Reaktionen gilt die physiologische Abschuppung der äußeren Hautdecke, der sich analoge Prozesse in gewissen Schleimhaut-

[1]) Bei den exorbitant raschen Nahrungssteigerungen in den Fällen Michels müßte die Massenstickstoffausscheidung dann allenfalls schon vor Beginn der Erhebungen abgelaufen sein. Die Zusammenziehung mehrere Beobachtungstage läßt hierüber nicht klar sehen.

gebieten zur Seite stellen. Auf die Frage solcher „innerer Mauserung" ist noch zurückzukommen. Plausibel ist auch die letzte Möglichkeit, namentlich mit Hinsicht darauf, daß sie hinsichtlich der Exkretion durch den Darm zweifellos zutrifft: die Ausstoßung des Mekoniums interferiert, wie erwähnt, zeitlich sehr stark. Daß eine Verhaltung harnfähiger Substanzen durch Mangel an disponiblem Wasser zustande kommen kann, wird durch verschiedene, schon angeführte Umstände wahrscheinlich.

Die Stickstoffflutwelle im Urin Neugeborener ist nach den Zahlen von Langstein-Niemann manchmal von einer Chlor- und Phosphorsäureflut begleitet. Daraus schließen Langstein-Niemann, daß es sich in diesen Perioden um einen abnormen Gewebszerfall handle, der vermutlich mit der physiologischen Gewichtsabnahme in Zusammenhang steht. Der Ausdruck „abnorm" wäre für einen im Rahmen physiologischen Verhaltens gelegenen Vorgang — strenge genommen — zu vermeiden. Langstein-Niemann wollen damit anscheinend den Gegensatz zu einem bloß durch unzureichende Nahrungszufuhr bedingten Gewebszerfall ausdrücken; einen solchen nämlich halten sie, entgegen Czerny-Keller, nicht für gegeben, weil hierbei nach Molls Erhebungen über das unterernährte Brustkind die Phosphorsäureausscheidung eine niedere bleiben müßte.

Die exorbitant steilen Schwankungen der Stickstoffausfuhr in den ersten Lebenstagen, die zum Teil sicher mit der Nahrungszufuhr nichts zu tun haben, sind der Grund für einen ebenso jähen Wechsel der Tagesbilanzen, der übrigens nicht den Stickstoff allein, sondern auch andere Stoffwechselelemente betrifft. Wegen dieses Verhaltens lassen sich über den Stoffwechsel des Neugeborenen keine Standardzahlen gewinnen, es wäre denn, daß man an Stelle der üblichen 24stündigen längere Perioden wählt. Insoferne scheint also der Skeptizismus von Camerer u. a. nicht unbegründet, dem in der Stoffwechselgleichung des Neugeborenen zu viel Unbekannte stecken.

„Resorption" und Retention bei Neugeborenen. Ernährung mit Kolostrum.

Birk teilt diese Bedenken nicht. Insbesonders will er die Geburt selbst mitsamt ihren Begleiterscheinungen nicht als ein Ereignis gelten lassen, das mit irgend einer schweren Schädigung des kindlichen Organismus einhergeht. Man sehe ja, wie bei den meisten Kindern die Entwickelung schon nach wenigen Tagen ungestört weiterläuft und dürfe „a priori annehmen, daß die extrauterine Zufuhr des erforderlichen Baumateriales, sowie es durch die Frauenmilch geschieht, sich fehlerlos anfügt an die des intrauterinen Lebens und eine normale Weiterentwickelung des Kindes gewährleistet".

Voraussetzung hierfür sei allerdings, daß die Nahrung den physiologischen Anforderungen entspricht und das trifft offenbar nicht zu, wenn das Neugeborene reife Frauenmilch erhält, sondern nur dann, wenn es von der Mutter ernährt wird; die mütterliche Brust aber biete ihm nicht fertige Frauenmilch, sondern Kolostrum; dieses weicht, wie oben dargelegt wurde, in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht von der reifen Frauenmilch ab. Wir können nicht ohne weiteres jener ehemals überaus verbreiteten Anschauung beitreten, daß die Abweichung des Kolostrums von der Frauenmilch lediglich auf einer vom Standpunkte des Kindes bedauerlichen Unfertigkeit und Funktionsuntüchtigkeit der Brustdrüse beruhe und daß man demgemäß die mütterliche Erstmilch tunlichst durch andere Nahrung zu ersetzen habe.

Birk steht auf dem Standpunkt, daß auch hinsichtlich der Stoffwechselvorgänge in der Neugeburtsperiode der kolostralen Abweichung des als Nahrung dienenden Sekretes Rechnung getragen werden müsse und daß Stoffwechselversuche, bei denen den Neugeborenen fertige Frauenmilch gereicht wurde, nicht geeignet sind, wahrhaft physiologische Verhältnisse zu beleuchten. Hiernach wird man die oben mitgeteilten Daten aus Michels, Langstein-Niemanns und anderer Versuchen zu beurteilen haben. Birk zieht daraus die

Konsequenzen, indem er es als Erster unternahm, den Stoffwechsel zweier von ihren Müttern ernährter Neugeborener vom ersten Lebenstage an zu analysieren.

Die detaillierte Technik dieser Untersuchungen betreffend wird auf die Originalarbeiten verwiesen. Die Zufuhr wurde ermittelt durch Analyse des während der Mahlzeit aus der anderen Mutterbrust abgedrückten Sekretes. Die Trennung von Mekonium und Kot soll ohne Schwierigkeiten gelungen sein und ersteres wurde als ein dem fetalen Leben zugehöriges Produkt unberücksichtigt gelassen (wichtiger prinzipieller Unterschied gegenüber den meisten anderen Untersuchungen!), vom Urin hingegen wurde gelegentlich auch die post partum erstentleerte Portion unter die Ausfuhr gerechnet. Das Vorgehen wird vom Autor selbst als nicht ganz folgerichtig erkannt, aber mit der Unmöglichkeit, eine Trennung herbeizuführen, motiviert. Im Blasenurin zur Zeit der Geburt wurden 15—22 mg Stickstoff gefunden.

Hinsichtlich des

Stickstoff-Stoffwechsels

gewann Birk folgende Zahlen:

Kind I

mg N Tag	Nahrung	Urin	Kot	Retention	Quotient der scheinbaren Resorption	Retentionsquotient (Nutzungswert)
1	—	70	aus Mekonium		—	—
2	418,5	336	„ „	—	—	—
3	584,7	392	„ „	—	—	—
4	838,7	256,2	262,0	320,5	68,7	38,2
5	1045,0	357,3	262,0	425,7	74,9	40,7

Kind II

mg N Tag	Nahrung	Urin	Kot	Retention	Quotient der scheinbaren Resorption	Retentionsquotient (Nutzungswert)
1	—	—	—	—	—	—
2	—	109,8	—	— 109	—	—
3	204	102,0	0,42	+ 102	99,8	50,0
4	231	174,4	29,1	+ 27,5	87,4	11,6
5	758	592,3	10,2	+ 155,5	99,7	20,5
6	536	255,0	108,56	+ 172,0	79,7	32,1
7	580	222,7	169,24	+ 188,0	70,8	32,4
8	752	315,0	56,4	+ 391,0	92,5	51,9
	3061					

(Die Quotienten für scheinbare Resorption und für Retention wurde vom Verfasser beigefügt.)

Birk hebt als bemerkenswertes Ergebnis dieser Zahlenreihen hervor, daß die Stickstoffbilanz von dem ersten Tage der Nahrungszufuhr an positiv war. Dies stehe in Widerspruch mit den bisherigen Erhebungen. Den Grund seiner abweichenden Befunde findet Birk in dem hohen Stickstoffgehalt der Nahrung in seinen Fällen. Diese war eben das eiweißreiche Kolostrum, während Langstein-Niemann z. B. eiweißarme fertige Frauenmilch verfüttert hatten. Die positive Bilanz in seinen Fällen ist nach Birk um so auffallender, als sie während und trotz der physiologischen Körpergewichtsabnahme bestand, die im zweiten Fall sogar volle acht Tage andauerte.

Eine Retention von Stickstoff „war offenbar nur möglich dank dem hohen Eiweißgehalt des Kolostrums. Hätte die Milch den niederen Stickstoffgehalt der fertigen Frauenmilch gehabt, so wäre sicher .... erhebliche Unterernährung die Folge gewesen. So aber wurde das Kind vor allzu starken Eiweißverlusten geschützt." Die Bedeutung und der Vorzug des Kolostrums vor der späteren Frauenmilch sei derart in sehr überzeugender Weise dargelegt.

Ohne dem Autor etwa bei diesem Hinweis auf Nutzen und „Zweck" einer der Eigenschaften der Erstmilch grundsätzlich widersprechen zu wollen, möchte Verf. doch folgendes bemerken: Erstens trifft es nicht ganz zu, daß bis dahin „ausnahmslos in allen Versuchen, in denen einem neugeborenen Kinde fertige Frauenmilch als Nahrung gereicht wurde", die Stickstoffbilanz negativ gewesen sei. Sieht man auch von den Fällen Michels mit enormen Retentionen ab, da über die ersten drei Lebenstage nichts erhoben wurde, so bleiben doch die Fälle R. und W. von Langstein-Niemann, in denen am ersten bzw. zweiten Tag nach Beginn der Ernährung Stickstoffretention statthatte.

Ferner ist wohl der hohe Stickstoffgehalt des Kolostrums nicht der einzige Grund für die abweichenden Ergebnisse von Birks Rechnung. Sein Fall II bekam bis zum achten Tage ca. 3061 mg, Langstein-Niemanns Fall R. in derselben Zeit aber 2606 Stickstoff in der Nahrung. Der Unterschied ist also nicht übermäßig groß und in Michels Beobachtung war der Konsum weit größer als bei Birk. Ein anderes Moment

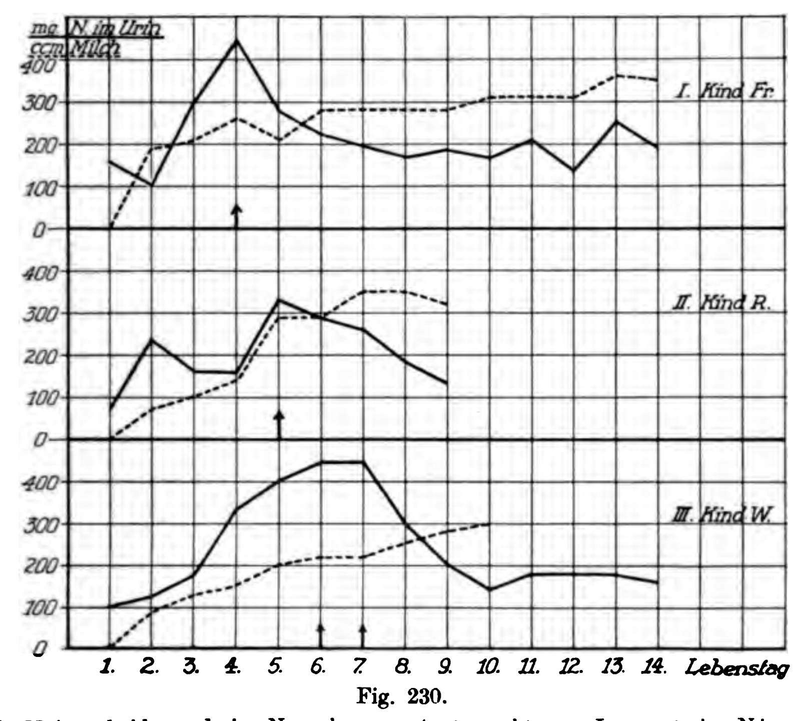


Fig. 230.

Renale N-Ausscheidung dreier Neugeborener (untersucht von Langstein-Niemann). Nahrung abgedrückte Frauenmilch.

spielt mit: Birk schied im Gegensatz zu seinen Vorgängern das Mekonium bei der Bilanzaufstellung aus. Wären Langstein-Niemann ebenso vorgegangen, so hätten sie bei den reifen Kindern wohl gleichfalls frühzeitig Ansätze, wenn auch von mäßiger Größe, errechnet.

Beim Vergleich der renalen Gesamtstickstoffausscheidung in der Neugeburtsperiode fällt eine gewisse Emanzipation von Art und Menge der Nahrung auf. Kinder, die knappe Mengen fertiger Frauenmilch, also relativ wenig Stickstoff zugeführt bekommen, beispielsweise die Versuchskinder von Simon mit 2,3 g Nahrungsstickstoff in der ersten Woche oder die Kinder Fr. und W. von Langstein-Niemann mit 1,8 bzw. 2,0 g in derselben Zeit haben tägliche Stickstoffausscheidungen im Urin, die meist 0,2—0,35 g betragen [1]) (Mittel in der ersten Woche ohne die Flutperioden ca. 2,3 g). Stellen wir diesen Individuen gegenüber, die mit dem stickstoffreichen Kolostrum ernährt werden, wie die beiden Fälle Birks (Stickstoffkonsum der ersten Wochen gegen 3,0 g und dar-

[1]) Abgesehen ist hier von den Tagen der mehrfach besprochenen Stickstoffflut, an denen diese Werte bis gegen 0,5 g ansteigen können.

über), oder gar die überfütterten Frauenmilchkinder von Michel, die pro Woche wohl zwischen 9 und 12 g Stickstoff eingenommen haben müssen, so findet man hier wieder tägliche Stickstoffausscheidungen im Harn von der gleichen Größenordnung (0,2—0,35 g) (Mittel ohne die Flutperioden in der ersten Woche ca. 2,3 g), mit anderen Worten: die Niere arbeitet ziemlich konstant und unabhängig von dem Stickstoffangebot. (Auch der Darm scheidet durchaus nicht gesetzmäßig entsprechend mehr aus, wenn mehr eingeführt wurde [1].) Die Folge davon ist natürlich absolut und relativ starke Retention und positive Bilanz, vorzügliche „Ausnutzung" bei starkem Angebot und minder „günstige" Retentionswerte, niedere Nutzungsquotienten bei geringem Angebot. Die Erstarrung der Harnstickstoffwerte aber läßt, namentlich angesichts der Studien von Schlayer, eine gewisse Untüchtigkeit oder aber Hemmung der Nierenarbeit vermuten und dann erscheint auch die Stickstoffretention beim Neugeborenen in einem anderen Lichte, nämlich gewissermaßen eher als Not denn als Tugend. Dem Körper erwächst durch den ihm aufgedrängten Stickstoff die Gefahr einer Korrelationsstörung, besonders dann, wenn der übermäßigen Retention nicht, wie in Michels Fällen, eine übermäßige und ungefähr proportionale Körpergewichtszunahme bis zu 40 g täglich entspricht. Hier sei auf die Studien Benjamins über Stickstoffretention im Körper älterer Säuglinge hingewiesen, worin physiologisches und pathologisches Material verarbeitet wurde.

Was die Größe der renalen Stickstoffausscheidung in der Neugeburtsperiode verglichen mit jener späteren Lebensalters betrifft, so hört man diskutieren, sie sei eine sehr beträchtliche (Hofmeier, Birk u. a.). Hier muß auseinandergehalten werden: die Ausscheidung in den besagten Flutperioden und die Ausscheidung außerhalb dieser. Außerhalb der ein- bis dreitägigen Perioden starken Anstieges beträgt der Stickstoffgehalt des Urins beim Neugeborenen etwa $1/_3$ g pro Tag oder 0,1 g pro Tag und Kilogramm Körpergewicht. Dieser Wert kann nicht als hoch angesehen werden, man findet ihn später weit höher. Bei den zwei- bis dreimonatlichen Versuchskindern von Keller, Heubner, Rubner u. a. z. B. betrug er 0,15—0,18 g, bei ein bis zehn Jahre alten Individuen ca. 0,3 g, beim Erwachsenen ca. 0,2 g.

In den Perioden des Anschwellens der Werte allerdings ist die renale Stickstoffausscheidung beim Neugeborenen eine große.

Fassen wir die Erwägungen über die Ergebnisse von Michel, Langstein-Niemann, Simon und Birk (ein noch kleines Material!) zusammen, so ergibt sich zum Teil abweichend von der bisherigen Auffassung etwa folgendes: Die Niere des Neugeborenen scheidet Stickstoff in relativ geringen und von dem Stickstoffgehalte der Nahrung wenig abhängigen, vielmehr ziemlich konstanten Mengen aus. Dadurch kommt bei dem geringen Stickstoffgehalte des Stuhles und der hohen „Resorption"-Quote eine starke absolute Retention von Stickstoff zustande. Auch der Nutzungswert wird ein hoher — beides um so mehr, je stickstoffreicher die Nahrung ist und je mehr von ihr konsumiert wird. Bei vielen Neugeborenen steigt während einer kurzen, meist 1—2tägigen Periode die renale Ausscheidung zu einem höheren Werte an: Stickstofffluttage. Während dieser Periode erscheint der Harnstickstoff vielfach in Form von Substanzen, die man als Produkte eines nicht exogenen, sondern endogenen Stickstoffwechsels ansieht: Reststickstoffsubstanzen. Es läßt sich nicht behaupten, daß der sogenannte Stickstoffnutzungswert beim gesunden Neugeborenen immer sehr hoch sei und dann absinke. Dies wurde hauptsächlich aus Beobachtungen erschlossen, in denen eine außerordentlich hohe Stickstoffzufuhr statthatte (Michel), die aus besagten Gründen die Retentionsquote hoch erscheinen läßt. Der Ausdruck „Nutzungswert" nimmt etwas Unbewiesenes vorweg, daß nämlich der ganze retinierte Stickstoff dem Neugeborenen nützlich sei. Eine positive Stickstoffbilanz erreicht man beim Neugeborenen nach dem Gesagten ebenso leicht durch große Mengen Frauenmilch, als durch geringere Mengen von Kolostrum, auch durch stickstoffreiche, künstliche Nahrung. Solche positive Stickstoffbilanz ist mit beträchtlicher und langdauernder Körpergewichtsabnahme vereinbar. Man wird immer zu erwägen haben, daß in der positiven Bilanz lediglich ein Zahlenverhältnis zum Ausdruck kommt, dem ebensowohl eine

[1]) Dies hebt Orgler (ältere Säuglinge betreffend) als Hinweis auf die hohe resorptive Leistung des Darmes und die vorwiegende Beteiligung von Verdauungssekreten an der Stuhlbildung besonders hervor.

richtige aktive Assimilation, eine Aneignung, als eine passive Einparkierung der aufgedrängten Substanzen zugrunde liegen kann [1]).

Über den Mineralstoffwechsel bei Kolostrumernährung des Menschen in der ersten Lebenszeit liegen bisher lediglich die von Birk erhobenen Daten vor. Sie betreffen den ersten bis fünften Lebenstag (des obigen ersten Versuchskindes) und stellen sich wie folgt dar:

Ernährung mit Kolostrum.

	Einfuhr in der Milch g	Ausfuhr im Harn g	Ausfuhr im Kot g	Ausfuhr im ganzen g	Bilanz
Asche	2,8990	0,9044	0,3580	1,2624	+ 1,6366
CaO	0,3711	0,022	0,080	0,1020	+ 0,2691
MgO	0,0955	0,00085	0,0276	0,02845	+ 0,067
K_2O	0,7911	0,2097	0,0841	0,2938	+ 0,4973
N_2O	0,5599	0,2527	0,052	0,3057	+ 0,2542
P_2O_5	1,1700	0,223	0,019	0,242	+ 0,928

Die Retention wird von Birk eine ausgezeichnete genannt. Sie erfolgte in einer Periode der Körpergewichtsabnahme von 220 g. Birk vergleicht die Retentionszahlen beim neugeborenen Menschen mit jenen des neugeborenen Kalbes (Soxhlet) und findet, daß bei beiden die Retention derjenigen Mineralien, die das Skelett aufbauen (Kalzium und Phosphorsäure) am höchsten ist.

Aus dem Vergleiche scheint sich dem Verf. noch anderes zu ergeben, wenn man die Aschenzusammensetzung der beiden Kolostren wie folgt (nach Zahlen von Trunz für das Rind, von Birk für den Menschen) vergleicht [2]).

	Prozentische Zusammensetzung der Kolostrumasche			Retentionsquote bei Kolostrumernährung (runde Zahlen %)		
	Frau		Kuh	Mensch		Rind
CaO + MgO	14,1	$<$	32	73	$<$	96
$K_2O + Na_2O$	40,8	$>$	32	55	$>$	25
P_2O_5	35,1	$>$	25	79	$>$	73
Cl	10		11	—		—
Gesamtasche				56,4		53

Die Gesamtaschennutzung ist hiernach ungefähr dieselbe, jene der einzelnen Bestandteile aber eine etwas abweichende und zwar ist immer die Nutzung jener Bestandteile eine stärkere, die in relativ größerer Menge angeboten werden. Während man Verschiedenheiten der absoluten Retentionsgröße, ebenso wie jene des Angebots, durch die Verschiedenheit des artspezifischen Bedarfes plausibel zu erklären gewöhnt ist, könnte in der wechselnden Größe der prozentischen Retention etwas anderes zum Ausdruck kommen, nämlich wieder eine zum Teil passive Belastung des Körpers.

„Resorption" und Retention bei neugeborenen Flaschenkindern.

Über die Verhältnisse des Stickstoffwechsels geben folgende Daten nach Birk Aufschluß:

---

[1]) Im frühesten Alter der Säuger macht sich vielfach eine später nicht mehr bestehende Abhängigkeit der Körperzusammensetzung von jener der Nahrung bemerkbar. Nach Stockhausen z. B. ist die N : C-Proportion der Stickstoffsubstanz der Nahrung nur beim jungen Hund von Einfluß auf dieselbe Proportion in der Körpermasse des Gefütterten.

[2]) Um die Reihen vergleichbar zu machen, wurde der von Birk nicht berücksichtige Cl-Gehalt der Asche — angenommen mit 10% — eingesetzt und hiernach eine Reduktion der übrigen Werte vorgenommen. Die Alkalien und Erdalkalien sind zusammengezogen.

Bezeichnung der Kinder	Alter derselben in Tagen	Körpergewicht g	Zunahme pro die g	Absoluter N-Gehalt in			Bilanz	Nutzungswert
				Nahrung g [1])	Urin g	Kot g		
Vers. V . .	4. u. 5.	3034	— 2,5	0,897	0,437	0,397	+ 0,063	7,0 in 2 Tag.
Vers. VI . .	6.—8.	3530	+ 20	3,2	2,116	0,096	+ 0,993	31,0 in 3 Tag.

Birk weist auf die enormen Unterschiede im Nutzungswert des zugeführten Stickstoffs hin und folgert: „Bei künstlicher Ernährung des neugeborenen Kindes wird rund die Hälfte des eingeführten Stickstoffes im Urin wieder verausgabt. Bei natürlicher Ernährung dagegen wird $^1/_6$—$^1/_7$ ausgeschieden. Daraus würde sich — falls weitere Untersuchungen dies bestätigen sollten — ein fundamentaler Unterschied zwischen künstlicher und natürlicher Ernährung ergeben."

Die Folgerung überrascht nach mehrfacher Richtung. Birk kam dadurch zu ihr, daß er seine Daten über künstliche Ernährung nicht etwa mit jenen, die er selbst über Frauenmilchernährung gewonnen hatte, sondern mit jenen Michels verglich. Abgesehen davon, daß die Versuchskinder Michels reife Frauenmilch, also eine nach Birk aphysiologische Nahrung erhalten hatten, fallen sie wegen der exorbitanten Stickstoffzufuhr (bis zum vierfachen der bei Birk durch die Flasche bewerkstelligten) aus der Reihe. Hätte Birk seine Flaschenkinder mit seinen Frauenmilch- und Kolostrumkindern verglichen, so wäre er — soweit die wenigen Zahlen überhaupt generelle Schlüsse zulassen — wohl zu obiger These nicht gelangt, sondern hätte vermutlich geschlossen, daß die Nutzungswerte stark schwanken und daß in dieser Hinsicht gesetzmäßige Unterschiede zwischen künstlicher und natürlicher Ernährung Neugeborener nicht bestehen oder vorläufig nicht erwiesen sind, ebenso wie bei älteren Säuglingen (s. Orgler).

Die Resorptions- und Retentionsverhältnisse der Asche und ihrer Bestandteile betreffend bringt Birk Daten, die in folgender Tabelle (etwas zusammengezogen) dargestellt sind.

Übersicht der Birkschen Werte zur täglichen Retention von Asche und Aschenbestandteilen in der Neugeburtsperiode.

	Einfuhr mit der Nahrung	Ausfuhr		Retention		Nahrung
		Harn	Kot	absolut (Bilanz)	relativ %	
Gesamtasche	2,90[2])	0,90	0,36	1,64	56,4	Kolostrum Fall I (1.—5. Tag)
	0,68	0,22	0,22	0,24	34,7	Frauenmilch Fall III (1.—4. Tg.)
	2,11	0,41	0,60	1,10	52,2	½ Kuhmilch + Milchzucker Fall IV (Abnahme-Periode) 1.—4. Tag
	(4,34	0,85	0,82	2,67	61,5)	do. Fall IV (Zunahme-Periode) 6.—8. Tag
$CaO + MgO$	0,47	0,02	0,11	0,34	72,0	Wie oben.
	0,27	0,02	0,09	0,17	61,8	
	0,50	0,03	0,17	0,31	61,3	
	(0,82	0,06	0,40	0,36	43,8)	
$K_2O + Na_2O$	1,35	0,46	0,14	0,75	55,6	do.
	0,23	0,12	0,08	0,03	13,8	
	0,83	0,19	0,19	0,45	53,8	
	(1,12	0,33	0,15	0,64	56,9)	
P_2O_5 . . .	1,17	0,22	0,02	0,93	79,4	do.
	0,22	0,24	0,10	—	—	
	0,57	0,21	0,11	0,25	44,0	
	(0,90	0,56	0,15	0,19	21,7)	

[1]) Halbmilch + 5% Milchzucker. — [2]) Auf 2 Decimalen verkürzt.

Will man eine Vergleichung der Verhältnisse bei verschiedenen Ernährungsmethoden durchführen, so wird man sich beim Flaschenkinde an die erste Versuchsperiode zu halten haben. Hinsichtlich der Nutzungsquote bestehen zwischen dem physiologisch ernährten (Kolostrum-) Kind und dem Flaschenkinde keine erheblichen Unterschiede; nur die Phosphorsäurenutzung ist bei letzterem erheblich geringer. Das Frauenmilchkind bleibt in der relativen Retention überall mit Ausnahme der Erdalkalien erheblich zurück. Hinsichtlich der bedeutsameren absoluten Retentionswerte ist das Kolostrumkind durchweg am besten gestellt, das Frauenmilchkind durchweg am schlechtesten. Das Flaschenkind nähert sich mit den meisten Werten mehr dem ersteren als dem letzteren. Diese Ergebnisse zu verallgemeinern wird natürlich nicht angängig sein. Speziell scheint der Fall des mit reifer Frauenmilch aus der Flasche gefütterten Kindes recht ungünstig gelegen zu haben.

Man pflegt anzunehmen, daß die absolute Retention der Aschenbestandteile in der Norm eine im wesentlichen durch den Wachstumsbedarf diktierte und daher für Brust- und Flaschenkinder annähernd gleich große sein müßte. Dagegen ist nicht viel einzuwenden. Wie schwer es aber heute noch ist, es ziffernmäßig zu belegen, geht aus dem Umstande hervor, daß Langstein-Meyer (1910) ihre auf das erste Lebensjahr allgemein bezogene Angabe, es sei hinsichtlich der absoluten Aschenretention zwischen beiden Ernährungsarten kaum ein Unterschied festzustellen, durch folgende Daten illustrieren:

Absolute Retention pro Tag in g.

	Gesamtasche	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Cl	Fe
Frauenmilchernährung	0,56	0,176	0,0175	0,6598	0,2471	0,192	0,1386	5,76
Kuhmilchernährung (bzw. Ziegenmilch)	1,013(!)	0,924(!)	0,017	0,8161	0,0725(!)	0,4074(!)	—	0,76(!)

Die Differenzen sind wie ersichtlich meist sehr beträchtliche. Hierfür pflegt man die Kurzfristigkeit der Versuche verantwortlich zu machen; ihr Wert erscheint unter solchen Umständen fraglich.

Eine Fülle für die Diätetik bedeutsamer Fragen ergibt sich, wenn man den Momenten nachforscht, die auf die Größe der scheinbaren Resorption und Retention Einfluß haben. Hierüber erfährt man Zuverlässiges nur durch eine große Zahl variierter Stoffwechselversuche; solche liegen den Neugeborenen betreffend noch nicht vor. Wer geneigt ist, Rückschlüsse aus der Stoffwechselphysiologie des Erwachsenen und des älteren Säuglings zu machen, sei auf die Angaben hierüber in den betreffenden Publikationen verwiesen. Am meisten zitiert wird der günstige Einfluß von Kohlehydratzulagen, der ungünstige von Fettzulagen auf die Stickstoffbilanz.

Letzterer tritt aber nach Orgler nur bei fettintoleranten Kindern zutage: ersterer setzt Kohlehydrattoleranz voraus; mit anderen Worten: Fett- wie Kohlehydratzulagen behindern die Stickstoffnutzung, wenn sie Verdauungsstörungen zur Folge haben; andernfalls tritt eher bzw. deutlich Begünstigung ein. Diese kommt vermutlich durch anderweitige Deckung des Brennstoffbedarfes und Schonung des Eiweißes, vielleicht auch auf dem Umwege über Darmflora und -Fermentation zustande. Der Schaden des Fettes soll über den Salzstoffwechsel gehen (Orgler).

Pauschal-Retention.

Bisher wurde von Resorption und Retention einzelner Bestandteile der Nahrung berichtet. Man hat auch den Versuch gemacht, an Stelle dieser Detailretentionsquoten einen Pauschalretentionswert für die Nahrung in ihrer Gesamtheit zu ermitteln, was natürlich sehr viel einfacher ist. Hierzu genügen die Erhebung von Nahrungsmenge (-Gewicht oder -Volumen) n und Körpergewichtszunahme z. $\frac{z}{n}$ [1]), ein Wert, den Cramer als den Nährquotienten bezeichnet, gibt dann an, der wievielte Teil der zugeführten Nahrung (in Prozenten) im Gewichtszuwachs zum Vorschein kommt. Cramer fand, daß ausgetragene Neugeborene bis zum zehnten Lebenstag einen maximalen Nährquotienten von 18% und einen durchschnittlichen von 10% aufweisen. Diese Zahlen sind ungewöhnlich hohe. Gaus berechnet allerdings ähnliche, ja als Maximum sogar 27,36% (Gewichtsdifferenz: Geburt bis 10. Tag ist 580 g; Gesamtkonsum natürlicher Nahrung bis dahin 2120 g). Den hohen Nährquotienten zeigten namentlich Kinder mit hohem Geburtsgewicht.

Daß hier aber ganz besondere Bedingungen vorgelegen haben müssen, ergibt namentlich der Vergleich solcher Ermittelungen mit jenen im Gesamtstoffwechselversuche. Die Wasserretention wurde von Heubner-Rubner und Camerer in den ersten Lebensmonaten auf 1,5—4% taxiert. Nimmt man an, daß die Gesamtstickstoffsubstanz (berechnet als Eiweiß) und die Gesamtasche der Frauenmilch angesetzt werden, was doch sicher nicht der Fall ist, so könnte der Nährquotient den Wert von 6% kaum erreichen. Vermutlich summiert sich bei den Versuchskindern von Cramer-Gaus die physiologische Wasserretention der Neugeburtsperiode, die in einzelnen Fällen besonders stark ausgesprochen sein mag, einer aphysiologischen Wasserretention, verursacht durch Übermaß von Flüssigkeitsangebot oder unterdrückte Perspiration (impermeable Umhüllung!).

Wie man daraus erkennt, werden die Wasseraustausch-Werte für die Größe des Nährquotienten in solchem Maße dominant, daß dieser Quotient eher für den Wasserstoffwechsel als für den Ernährungsvorgang in seiner Gesamtheit Maß und Ausdruck sein kann.

Beim natürlich ernährten Tier liegen ähnliche Verhältnisse hinsichtlich der Gesamtretention vor, wenn man diese nach dem Cramerschen Quotienten beurteilt. Aus Brünings Zahlen läßt sich berechnen [2]), daß der Nährquotient bei der Ziege bis zum 15. Lebenstag durchschnittlich etwa 20% beträgt und am etwa 5. Lebenstage sein Maximum mit 36,1% erreicht.

Feer hat die Verhältniszahl von Cramer noch auf die Körpergewichtseinheit reduziert, indem er das Körpergewicht dem Nenner zufügte. Seine Formel lautet (unter Verwendung obiger Zeichen) $\frac{z}{n \cdot P}$ oder, wenn man vermeiden will, daß Zähler und Nenner nach anderen Einheiten, nämlich der Zuwachs nach Gramm, Nahrungsvolumen und Körpergewicht aber nach kg gemessen werden: $\frac{10^3 \cdot z}{n \cdot P}$ (alles in g oder kg ausgedrückt). Diese Maßzahl wird der Zuwachsquotient benannt; er gibt die Zunahme an, die 1 kg Körpersubstanz auf 1 kg Nahrungszufuhr in einem gegebenen Zeitraum (einer Woche nach Feer)

---

[1]) recte $100 . \frac{z}{n}$ (Verf.).

[2]) Brüning selbst hat Cramer mißverstanden; er berechnet den reziproken Wert des Nähr-Quotienten und hat sich überdies bei der Maximal- (bzw. Minimal-)zahl am fünften Lebenstage verrechnet. Diese sollte statt 2,08 heißen 2,77.

erfährt. Wie ersichtlich erhält man Feers Quotienten aus dem Cramerschen (unter Zugrundelegung der rektifizierten Formeln), indem man letzteren mit $\frac{10}{P}$ multipliziert.

Beispiel: Ein Kind hat von einem Gewicht von 5 kg nach Aufnahme von 6 kg (l) Nahrung in einer Woche um 270 g = 0,27 kg zugenommen.

$$\text{Cramers Quotient: } \frac{0{,}27 \cdot 100}{6} = 4{,}5$$

$$\text{Feers Quotient: } \frac{0{,}27 \cdot 1000}{6 \cdot 5} = 9$$

Feer hat für gesunde Brustkinder z. B. folgende Zuwachsquotienten berechnet:

Fälle	IV	Geschwister V	Geschwister VI	Geschwister VII	Geschwister VIII	Geschwister IX	Geschwister X
1. Woche	−29,0	−2,5	27,4	10,6	39,0	−2,0	−9,6
2. „	10,7 }	11,3 } 12,0	6,6 } 10,7	24,4 } 18,3	22,7 }	— } 9,0	−0,3 } 8,3
3. „	14,3 } 12,8	13,0 }	14,1 }	16,5 }	21,0 } 21,6	11,6 }	15,6 }
4. „	13,5 }	11,7	11,5	14,1	21,0 }	15,4	9,7
10. „	7,1	—	—	5,9	8,9	5,8	6,4

Jenseits der ersten Lebenswoche steigt der Zuwachsquotient zunächst an, um später wieder abzusinken. Feer erkennt darin, daß die Fähigkeit des Körpers zu Stoffansatz in den ersten Wochen am größten ist und dann rapide abnimmt. Die Größe des Zuwachsquotienten zeige besser als jede andere Zahl den eigentlichen Nutzeffekt der Milch. Er könne gewissermaßen als Gradmesser ihrer Qualität dienen. Vorausgesetzt sei dabei allerdings, daß es sich um gesunde Säuglinge ohne Luxuskonsumption handelt. Verschiedenheiten des Zuwachsquotienten in den einzelnen Fällen führt Feer auf Differenzen im Nährwert (Fettgehalt!) der betreffenden Nahrung zurück. Dabei ergibt sich die interessante Tatsache, daß die verschiedenen Kinder der gleichen Mutter unter sich große Ähnlichkeit aufweisen. Das erlaube den Schluß, daß die Milch einer Frau gewisse Konstanz in der Zusammensetzung bewahrt, die sich auch in weiteren Laktationen wieder geltend macht.

Jüngst hat Feer in den Zuwachsquotienten an Stelle des Nahrungsvolumen den Nahrungsbrennwert eingeführt.

Als „physiologischen Nutzeffekt" bezeichnen Czerny-Keller den Nahrungsbrennwert vermindert um den Brennwert der Darm- und Nierenausscheidungen, ausgedrückt in Prozenten der Brennwertzufuhr.

Beispiel: Ein Brustkind (Heubner-Rubner) hat 2,6% der in der Nahrung zugeführten Kalorien in Form von Urin, 5,8% in Form von Stuhl verloren. Der physiologische Nutzeffekt beträgt: 100 — 2,6 — 5,8 = 91,6%.

Perspiratio insensibilis. Wasserstoffwechsel.

Mit Bezug auf Ernährungsfragen hat zuerst wohl Camerer die Perspiratio insensibilis am Kinde studiert. Mühevolle Untersuchungen liegen auch von Cramer an drei Neugeborenen vor, die hauptsächlich das physiologische Verhältnis von Nahrungsaufnahme, sensiblen und insensiblen Ausscheidungen aufklären sollen. Das Originalmaterial, das Cramer gewann, stellt eigentlich eine kontinuierliche Gewichtskurve zwischen täglich ca. 20 durch Wägung ermittelten Punkten dar. Das Bruttogewicht des (gegen Verdunstungsverluste vom ausgeschiedenen Urin) impermeabel eingewickelten Kindes wurde vor und nach jeder Nahrungsaufnahme, das Nettogewicht einmal am Tage bestimmt. Ferner wurden alle trockenen und nassen Windeln gewogen. Dieses von Camerer vorwiegend bei älteren Säuglingen benutzte, von Cramer etwas modifizierte Vorgehen gestattet Einnahmen, Urin + Kot und Perspiratio

insensibilis getrennt zu ermitteln und so zu einer allerdings nur summarischen „Stoffwechselgleichung des Neugeborenen" zu gelangen.

Leider ist das Vorgehen nicht ganz einwandfrei. Das Perspirationswasser, das die untere Körperhälfte — eingeschlagen in das „gewöhnliche Wickelzeug und überdies in Billrothbattist, Wolltücher und ein Gummituch" — ausscheidet, geht zwar nicht „der Beobachtung verloren", wie Cramer angibt, aber es gelangt in die falsche Rubrik, nämlich anstatt zur insensiblen zur sensiblen Ausscheidung. Ferner sind durch diese immense Einhüllung besondere Verhältnisse geschaffen, in deren Beurteilung Verf. auch von Cramer abweicht. Während dieser nämlich meint, daß die warme Wickelung eine Erhöhung der den Körper umgebenden Temperatur und dadurch eine lebhaftere Wasserverdunstung zur Folge haben müsse, ist Verf. der Ansicht, daß die Luft zwischen Haut und impermeablen Hüllen vor allem bald mit Wasserdampf gesättigt werden wird und so im Gegenteil eine Verminderung der Wasserabgabe an diesem Teil der äußeren Körperoberfläche zustande kommt. Geschieht eine solche Behinderung doch auch beim Erwachsenen schon durch das Anlegen eines leichten Gummimantels, wovon bei Regenmärschen alsbald ein unangenehmes Empfinden Kunde gibt. Die natürlichen Verhältnisse sind also wohl nicht ganz gewahrt, wenngleich besser als bei manchen Stoffwechseluntersuchungen im Respirationskasten.

Besagte „Stoffwechselgleichungen" stimmen recht gut, wie die folgende Kontrolle zeigt. Die Summe der Milchzufuhr betrug beim Falle I Cramers (Ammenkind) vom 1. bis 10. Tag 1375 g, die Summe Urin + Kot macht 851 g, die Summe der Perspiratio insensibilis 554 g. Somit lautet die Gleichung für die ersten zehn Lebenstage dieses Kindes 1375 — 851 — 554 = —30. Die rechtsstehende Differenz sollte dem Nettogewichtsdefizit entsprechen; selbes betrug in Wirklichkeit am Ende des Versuches 50 g. Die Übereinstimmung ist überraschend gut, um so mehr als noch eine Korrektur anzubringen wäre für die während der Bäder ausgesetzte Perspirationsbeobachtung[1]).

Besonderes Interesse haben die Fälle II und III, weil sie nicht Ammen-, sondern mütterliche, also Kolostralernährung und ausgetragene Kinder betreffen. Sie zeigen eine gleich gute Übereinstimmung. Die Zahlen, wonach die Diagramme (Fig. 231) gezeichnet wurden, sind folgende:

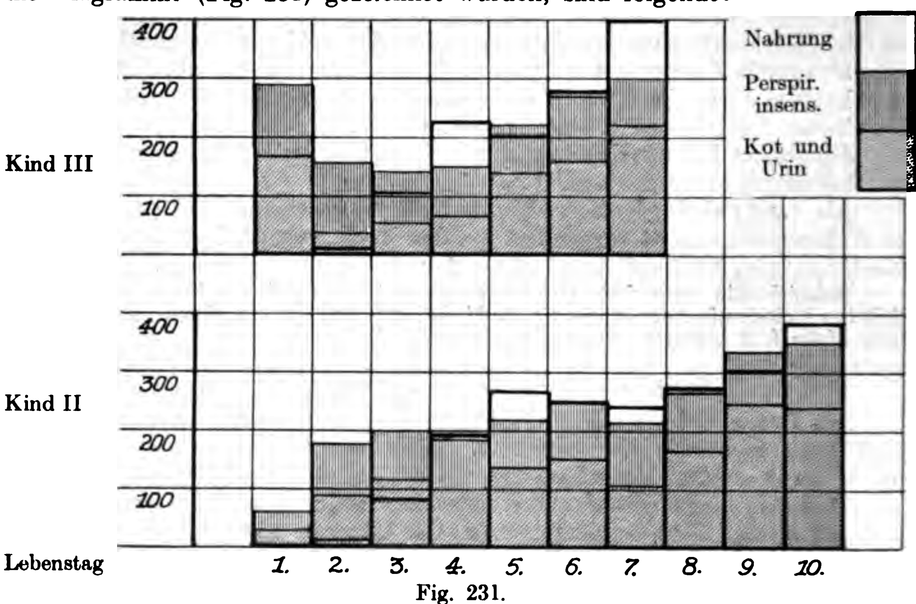


Fig. 231.

„Stoffwechselgleichung" zweier Neugeborener nach Zahlen von Cramer. Mutterbrust. Das Gewicht der Tagesnahrung begrenzt durch den stärkeren wagrechten Strich in dem Diagramm.

[1]) Diese übrigens geringfügige Korrektur läßt sich aus der Fehlerrubrik Cramers nicht berechnen, weil hier auch die Fütterungspausen inbegriffen sind, deren Perspirations-

II. Kind 3780 g.

Tage	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Summe 1.—10. Tag
Milchzufuhr g	—	10	81	194	268	248	241	272	305	381	2000
Urin und Kot g	28	87	116	103	135	150	105	167	248	239	1378
Persp. insensib. g	30	89	86	83	83	93	109	100	85	111	869

Körpergewichtsdifferenz (1 und 10. Tag) { berechnet 2000 — 1378 — 869 = — 247 g. beobachtet 3507 — 3780 = — 273 g.

III. Kind 4364 g.

Tage	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Summe 1.—7. Tag
Milchzufuhr g	—	3	107	225	204	279	403	1223
Urin und Kot g	167	37	55	64	142	158	221	844
Persp. insensib. g	119	118	85	84	79	113	76	674

Körpergewichtsdifferenz (1. und 7. Tag) { berechnet 1223 — 844 — 674 = — 295. beobachtet 4047 — 4364 = — 317.

Ähnliche Untersuchungen liegen von Gaus vor. Über die zahlreichen, für die Wasserdampfausscheidung bedeutsamen Einflüsse (außerhalb und innerhalb des Körpers gelegen) und über Bedenken, die gegen das Vorgehen der genannten Autoren noch weiter vorliegen, sei namentlich auf Niemanns Ausführungen verwiesen (Ergebn. d. Kinderheilkunde. Bd. XI. S. 63 ff.).

Cramer weist auf die geringe Größe der Perspiratio insensibilis beim Neugeborenen gegenüber dem älteren Säugling hin. Ich berechne, daß sein in der 7. Woche stehendes Versuchskind (V) eine durchschnittliche tägliche Perspiratio insensibilis von 154 g, das zu Beginn des Versuches fast genau gleich schwere Neugeborene (3780 g) aber nur von 87 g hatte; also nicht viel mehr als die Hälfte. Analoges ergibt das andere Paar. Auf ungefähr ebendieser Höhe liegen die Werte, die Camerer nach gleicher Methode (Wägung des eingewickelten Kindes) für die ersten Lebenstage angibt und die im Verein mit jenen nach Gaus in folgender Übersicht dargestellt sind:

Perspiratio insensibilis bei Mutterbrusternährung g.

	1. Tag	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.—14.	Mittel 1.—10. Tag
Camerer I	„fast 100“	80	85 ansteigend bis 100			ansteigend bis 130					97
Camerer II	—	82	114	114	103	176	126	147	110	130	122
Gaus	94	53	54	54	73	67	62	72	92	88	71

Hingegen war in einem Respirationsstoffwechselversuch von Barth und Edelstein beim Neugeborenen (siehe unten) die Perspiratio insensibilis erheblich größer. Hier konnte auch die Scheidung von Wasser und Kohlensäure vorgenommen werden. Es berechnete sich:

	g CO_2		g H_2O		g Persp. insens.
1. Tag:	57,5	+	69,6	=	127,1 [1])
2. Tag:	55,6	+	120,6	=	176,2
3. Tag:	47,6	+	151,4	=	199,0

werte aber schon von selbst Abzug gefunden haben, indem die Nahrungswerte um das zu klein befunden worden sein müssen.

[1]) Dieser Wert ist aus noch anzuführenden Gründen unsicher, wahrscheinlich zu nieder.

Auch Johannessen und Wang fanden höhere insensible Verluste als Camerer, Cramer, Gaus.

Das Verfahren Bardt und Edelstein ist zweifellos versuchstechnisch dem sonst geübten prinzipiell weit überlegen. Andererseits sind die Versuchsbedingungen bei den älteren Autoren eher als physiologische zu bezeichnen, obwohl das Vorgehen nach Gaus eine Beeinträchtigung des Kindes auch mit sich bringt: Die Gewichtszunahme ist vermindert und die Körpertemperatur fast durchweg um 0,5 Grad erhöht infolge der doppelten Einpackung. Ganz verläßliche Standardzahlen bestehen also noch nicht.

Auf die Körpergewichtseinheit berechnet betrug die insensible Wasserausscheidung des Birk-Edelsteinschen Kindes an den drei Tagen rasch ansteigend 21,7—37,5—47,3 g. Diese letzteren Werte sind höher als man sie bei Säuglingen und bei Erwachsenen fand (20—30 g pro kg Körpergewicht).

Aus einem Gesamtstoffwechselversuch von Heubner-Rubner (an einem neunwöchentlichen 5,22 kg schweren Kind) berechnete Camerer folgende **Wasserbilanz**:

	Zufuhr in der Nahrung		Nieren		Lunge und Haut		Darm		Bilanz
Absolut (g Wasser)	543,3	=	322	+	179	+	35	+	7.3
Relativ (% Wasser)	100	=	59	+	33	+	6	+	2

Die Wasserverdampfung, die außerordentlich abhängt von atmosphärischen Verhältnissen wie Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft, ist hier vermutlich durch den Aufenthalt im stark ventilierten, trockenen Respirationskasten gesteigert. Sie ist im Wachen um die Hälfte größer als im Schlafe, was vermutlich mit der Vermehrung der Respirationsgröße zusammenhängt, sich also auf die Lungenexkretion bezieht. Sie ist ferner bei Unruhe des Kindes vermehrt. In dem Respirationskasten stieg beim Schreien des Kindes der Wassergehalt bis zum Taupunkt (Zimmer geheizt!). Man begreift so, daß enorme Schwankungen bestehen, die natürlich auch auf die weit häufiger ermittelten Gesamtwerte der Perspiratio insensibilis Einfluß nehmen. Für manche dieser Schwankungen müssen übrigens noch andere, zurzeit unerforschte Umstände maßgebend sein.

Camerers ältere Schätzungen über die Wasserbilanz für ein 2 Wochen altes Kind werden den Durchschnittsverhältnissen in der Neugeburtsperiode näher kommen:

Absolut	444	=	347	+	74	+	5	+	18
Relativ	100	=	78	+	17	+	1	+	4

In beiden Fällen unberücksichtigt geblieben ist das Oxydationswasser, das im Körper durch Verbrennen wasserstoffhaltiger Substanzen entsteht, und jenes, das allenfalls durch Dehydrierung von Nährstoffen verfügbar wird. Beim Erwachsenen schätzt man die Menge des Oxydationswassers auf täglich 12 g pro 100 Kalorien Umsatz, eine Schätzung, die nach Niemann auch für Säuglinge annähernd zutrifft. Hiernach wäre obigen Gleichungen also beiderseits etwa 36—45 g Wasser hinzuzuzählen.

Vergleicht man die tägliche Wasserdampfabgabe (Haut und Lunge) beim Säugling (ca. 5 kg Körpergewicht) mit jener des Erwachsenen (ca. 58 kg) (bei gleicher Körpertemperatur und Feuchtigkeit!) so findet man pro kg Körpergewicht 38,2 g beim ersteren, 21,9 g beim letzteren (Heubner-Rubner). Der auf die Hautausscheidung entfallende Teil davon beträgt nach einer schätzungsweisen Berechnung derselben Autoren 18,6 bzw. 15,8, somit die Lungenausscheidung 19,6 bzw. 6,1, d. h. also: die auf Gewichtseinheit berechnete Gesamtwasserdampfabgabe ist beim Kind erheblich größer; das Plus entfällt aber nicht auf die Ausscheidung durch die Haut, sondern auf jene durch die Lungen. Diese letztere beträgt beim Säugling gut das Dreifache.

Berechnet man (Verf.) die 24stündige kutane Wasserdampfausscheidung auf die Oberflächeneinheit (qdm), so stehen 2,66 g beim Säugling etwa 5,15 g beim Erwachsenen gegenüber. Soferne die auf nicht durchaus verläßlichen Annahmen basierenden Daten von Heubner-Rubner stimmen, würde sich also wider Erwarten herausstellen, daß die Wasserdampfabgabe durch die Haut nicht der Körperoberfläche, sondern ungefähr dem Körpergewichte proportional sei[1]), daher das Kind hinsichtlich dieses Verlustes nicht wie hinsichtlich des Wärmeverlustes benachteiligt ist. Wohl aber ist die Gesamtwasserdampfausscheidung pro Oberflächeneinheit bei Säugling und Erwachsenem annähernd dieselbe (etwa 5 g pro 2 dm in 24 Stunden).

[1]) Rubner will allerdings für die Gesamtwasserdampfabgabe beim (behaarten!) Tier verschiedenen Alters gefunden haben, daß sie mit dem Gewicht und nicht mit der Oberfläche gehe.

Allenthalben wird angegeben, daß Neugeborene selten oder nie Wasser im flüssigen Aggregat-Zustande durch die Haut abgeben. Dem muß Verf. widersprechen. Neugeborene, die ruhig bei normalen Temperaturverhältnissen liegen, schwitzen ebensowenig wie Erwachsene in gleicher Lage. Leistet aber der Neugeborene in seiner Art körperliche Arbeit, wie beim Schreien und der damit verbundenen Agitation, dann schwitzt er ebenso wie der Erwachsene in großen Stirntropfen. Verf. hat Kinder schon am 4., vielleicht am 3. Lebenstage schwitzen gesehen. Ebenso übrigens Gaus. Cramer erinnert auch daran, daß Neugeborene eine geringe Temperaturregulierungsfähigkeit haben und bringt dies mit der geringen kutanen Dampfexkretion in Zusammenhang.

Respiratorischer Stoffwechselversuch am Neugeborenen.

Der erste und bisher einzige [1]) Versuch auch in den respiratorischen Stoffwechsel während der menschlichen Neugeburtsperiode Einsicht zu gewinnen, stammt von dem auf diesem Gebiete meist verdienten Autor Birk (in Gemeinschaft mit Edelstein).

Birk und Edelstein legten ein normales neugeborenes Kind von der Stunde seiner Geburt an in den Voit-Pettenkoferschen Respirationsapparat und maßen Einnahmen und Ausgaben in drei Versuchsperioden, die insgesamt mehr als zwei Tage ausmachten. Da eine Fütterung an der Mutterbrust aus versuchstechnischen Gründen untunlich war, die Ernährung mit abgedrückter fertiger Frauenmilch aber den Autoren nicht minder unphysiologisch schien, als die sogenannte künstliche Ernährung wurde letztere gewählt. Das Kind erhielt Halb-Milch mit Milchzucker. Die wichtigsten Daten des Versuches sind folgende:

Übersicht der Perspiratio insensibilis in Birk-Edelsteins Versuch.

Versuchstag	Versuchszeit	Zahl der Pausen	Kohlensäure			Wasser				
						Wasserdampf	Gewichtszunahme der Wäsche	Wasserdampf + Gewichtszunahme der Wäsche		
			in toto	pro 24 Stunden	pro 1 kg Körpergewicht und 24 Stunden	in toto (auf 24 Stunden)		in toto	pro 24 Stunden	pro 1 kg Körpergewicht und 24 Stunden
I [2]) 28.—29. Okt. 1910	12 Stunden	keine	28,74 g CO_2	57,48 g CO_2	18,32 g CO_2	34,8 g H_2O (69,6)	9,32 g	44,12 g H_2O	88,24 g H_2O	28,12 g H_2O
II [3]) 29.—30. Okt. 1910	Brutto 19,1 Netto 18,6	3 à 10 Min.	44,25 g CO_2	55,6 g CO_2	18,2 g CO_2	93,42 g H_2O (120,6)	5,15 g	98,57 g H_2O	123,8 g H_2O	40,74 g H_2O
III [4]) 30.—31. Okt. 1910	Brutto 22,75 Netto 22,15	4 à 10 Min.	45,12 g CO_2	47,59 g CO_2	15,76 g CO_2	139,71 g H_2O (151,4)	13,79 g H_2O	153,50 g H_2O	161,93 g H_2O	53,6 g H_2O

[1]) Schloßmann hat — nach gefälliger privater Mitteilung — schon früher einen Neugeborenen während der ersten 20 Lebensstunden im Respirationsapparat beobachtet, aber davon Abstand genommen, aus den ermittelten Werten des Gasaustausches Schlüsse zu ziehen, weil das Kind sehr unruhig war und fast keinen Urin entleerte.

[2]) In den ersten 24 Stunden bekam der Neugeborene keine Nahrung; Gewichtsverlust 126 g.

[3]) Gewichtsverlust des Neugeborenen: 70,0 g.

[4]) Gewichtsverlust des Neugeborenen: 0! Zugenommen: 30,0 g.

N-Stoffwechsel.

	Nahrung			Urin		Darmausscheidung		Bilanz
	1/3 Milch + Milchzucker	N-Gehalt	insgesamt	Menge	N-Gehalt	Art und Menge	N-Gehalt	
Erste 24 Stunden	—	—	—	14	68,649 mg N	8,96 (Mekonium)	0[1]	— 68,649 mg N
2. Tag .	23,92 g 33,26 g	54,54 mg 75,83 mg	130,37 mg N	13,10	104,38 mg N	3,25 (Mekonium)	0[1]	+ 25,99 mg N
3. Tag .	39,5 g 47,93 g 40,26 g 45,24 g 56,16 g	90,06 mg 99,22 mg 83,34 mg 93,64 mg 103,20 mg	469,46 mg N	14,3	204,546 mg N	Stuhl 39,83 g = 4,25 Trocken-Kot	= 146,9 mg N	+ 118,014 mg N

Die Frage, die die Autoren hauptsächlich im Auge hatten, ist die nach dem Substrate des physiologischen Körpergewichtsverlustes Neugeborener. Sie illustrieren das Ergebnis ihrer Nachforschung in dieser Richtung durch folgende Übersicht:

Tage	Milchzufuhr	Verluste		Gewichts-Veränderung
		Perspir. ins.	Auswurfstoffe	
Erste 24 Stunden	—	CO_2 = 28,74 H_2O = 44,12	Mekon: 8,96 Urin: 14,00 } 22,96	— 126,0
2. Tag . .	57,18 g	CO_2 = 44,25 H_2O = 98,57	Mekon: 3,25 Urin: 13,10 } 16,25	— 70,0
3. Tag . .	229,09 g	CO_2 = 45,12 H_2O = 153,50	Stuhl: 39,83 Urin: 14,3 }	+ 30,0

und schließen, daß der Gewichtsverlust bei weitem nicht durch Mekonium und Urin (und Nabelschnurrest) allein bedingt werde. Hingegen sei die Annahme, daß der Hauptanteil der physiologischen Abnahme durch das von der Haut und den Lungen abgegebene Wasser, sowie auch bis zu einem gewissen geringen Grade durch eingeschmolzenes Gewebe gebildet werde, in jeder Weise gerechtfertigt.

Die Frage, wieviel Körpersubstanz eingeschmolzen ist und welches Gewebe betroffen wurde, läßt sich nur unter gewissen Annahmen von mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit beantworten. Die Autoren errechnen, es seien in den ersten 12 Stunden 0,43 g Eiweiß und 10,2 g Fett verbrannt. Den Rest i. e. den größten Teil des Gewichtsverlustes (126 g) decke (nebst den Exkreten) Wasser und zwar nicht etwa nur das Oxydationswasser, sondern wohl Flüssigkeitsmengen, die kurz vor oder während der Geburt dem kindlichen Organismus einverleibt wurden und nun wie Mekonium und Urin als ebenfalls nicht mehr zum extrauterinen Leben gehörig abgestoßen werden. Anderseits könnte es sich auch um Quellungswasser handeln, das die Turgezsenz des Gewebes bedingt und aus unbekannter Ursache abfließt unter Hinterlassung verminderten Turgors.

[1]) Der N des Mekons wurde als fetale Exkretion nicht in Rechnung gesetzt.

Soweit die Autoren, denen die allseitige Anerkennung ihres Mutes und ihrer Mühe bei dem schwierigen und heiklen Versuch sicher ist.

Seine Bedeutung rechtfertigt ein näheres Eingehen. Birk und Edelstein haben einerseits die Nahrung des Kindes in jeder Periode ermittelt. Dies ist die einzige Einnahme, denn die eingeatmeten Gase gehen ja auf gleichem Wege wieder zu Verlust. Sie haben anderseits das Gewicht sämtlicher „Auslagen" ermittelt, nämlich jenes von Mekonium bzw. Milchstuhl, von Urin, von Wasser und Kohlensäure durch die Lungen und die Haut. Irgend namhafte andere gewichtsverändernde Momente kommen nicht in Betracht. Es ist also klar, daß die Differenz von Einnahmen und Auslagen der Körpergewichtsveränderung während der betreffenden Versuchsperiode fast genau entsprechen muß. Natürlich ist dabei zu berücksichtigen, daß nicht das Gewicht der ausgeatmeten Kohlensäure selbst, sondern nur das Gewicht des darin enthaltenen Kohlenstoffes in die Rechnung einzusetzen ist, wenn man den aufgenommenen Sauerstoff nicht auf der Habenseite gebucht hat. Folgende Tabelle zeigt das Ergebnis dieser Kontrollrechnung:

	Gewicht der Einnahmen g	Gewicht der Ausgaben, g				Summe der Ausgaben g	Berechnete Gewichts-Bilanz: Differenz zwischen Einnahmen- und Ausgabensumme g	Gewichtsveränderung g	Unstimmigkeit, absolut ca. g
		Mekonium bzw. Stuhl	Urin	Wasser durch Haut und Lunge	C der ausgeatmeten CO_2 [1]				
I. Versuchsperiode .	—	8,96	+ 14,00	+ 44,12	+ 7,84	= 74,92	— 74,92	— 126	— 51
II. Versuchsperiode .	57,58	3,25	+ 13,10	+ 98,57	+ 12,07	= 126,99	— 69,41	— 70	± 0
III. Versuchsperiode .	229,09	39,83	+ 14,3	+ 153,50	+ 12,31	= 219,94	+ 9,15	+ 30	— 21

Vergleicht man nun die Werte in dem zweitvorletzten und dem vorletzten Vertikalstabe der Tabelle, so ergibt diese Probe in der zweiten Versuchsperiode eine vortreffliche Übereinstimmung, nicht aber in der ersten und dritten. In der ersten Periode sind von den 126 g des Körpergewichtsverlustes nur rund 75 g gedeckt; 51 g, mehr als $^2/_5$ bleiben ohne jede Deckung. Der Fehler erreicht absolut und relativ (68%) Werte, die bei einer richtigen Bedienung und Funktion des ganzen Apparates undenkbar sind. Die unvermeidlichen Fehler können kaum viel über 10% hinausgehen [2]). Verf. schließt daraus, daß irgendwo ein Versehen vorgekommen sein muß und glaubt, daß man vorläufig aus den Daten der mißglückten ersten und der dritten Periode wenigstens nichts Sicheres ableiten und den Versuch nicht als „schlechterdings entscheidend" wird ansehen dürfen.

Wendet man sich den

„Intermediären" Stoffwechselvorgängen beim Neugeborenen

zu, so stößt man allenthalben und hauptsächlich auf Lakunen der Erkenntnis. Eine systematische Bearbeitung dieser Fragen wurde noch kaum in Angriff genommen.

---

[1]) Aus der angegebenen CO_2-Menge berechnet durch Multiplikation mit dem Faktor 0,27273.

[2]) Bahrdt und Edelstein beziffern die Fehler bei der CO^2-Bestimmung auf 2%, bei der Wasserbestimmung auf 4—12% — letzteres nur bei langen Versuchen mit 5 Unterbrechungen. Niemann hatte bis 5% Wasserfehler.

Um über die Oxydationsenergie des Körpers Neugeborener etwas zu erfahren, ließ Pohl durch Spiegelberg geeignete Test-Substanzen (Formiate, Thiosulfate, Hippursäure) neugeborenen und erwachsenen Tieren einverleiben. Das Reaktionsergebnis läßt ihn schließen, daß die Energie der oxydativen Leistung bei ersteren mindestens ebenso groß wie bei letzteren ist.

Die Stickstoffverteilung im Harne neugeborener Menschen weist im allgemeinen und namentlich in einzelnen Fällen bei völlig gesunden Kindern ziemlich hohe Ammoniak-Koeffizientenwerte auf. Solches wird von manchen Autoren auch heute noch — trotz der vielseits immer wieder geltend gemachten Bedenken — ohne weiters auf „Säurevergiftung" oder wenigstens „Azidose" bezogen. Verf. steht auf dem Standpunkt, daß zur Annahme solcher Zustände der Nachweis der abnormen Säuren oder der Übersäuerung als solcher unentbehrlich ist (wie er auch bei echten Säurevergiftungszuständen leicht und einwandfrei geführt werden kann). Wenn aber die Suche nach diesem einzig zuverlässigen Indizium immer negativ bleibt, wie beim gesunden Neugeborenen, dann ist die Azidose zum mindesten unbewiesen und man wird an andere Ursachen des hohen Ammoniak-Koeffizienten zu denken haben. Unter solchen Umständen kommt nebst Retention von Harnstoff im Körper unter anderem verminderte Leistung des Organismus hinsichtlich der oxydativen Harnstoffsynthese in Betracht.

Verf. hat die postmortale Fähigkeit des Lebergewebes zur fermentativen Oxydation (von Salizylaldehyd) bei Neugeborenen und älteren Säuglingen geprüft. Diese schwankt individuell in weiten Grenzen und läßt gesetzmäßige Altersunterschiede (bei normalem anatomischen Befund) innerhalb des ersten Lebenshalbjahres nicht erkennen. Erst später scheint ein erheblicher Anstieg zu erfolgen. Inwieweit besagte Fähigkeit jener zur Harnstoffsynthese intra vitam proportional ist, muß dahingestellt bleiben. Freunds Benzolprobe fand bei Neugeborenen noch keine Anwendung.

Gundobin hält die „Unvollkommenheit des Stoffwechsels" für eine der Ursachen der vermehrten renalen Ammoniakausscheidung und macht für diese die noch mangelhafte oxydative Funktion der Leber in den ersten Lebenstagen verantwortlich.

Ein anderer wichtiger Harnbefund, nämlich die Polypeptidurie (Simon) Neugeborener wird in gleicher Richtung gedeutet.

Das Verhältnis vom neutralen zum oxydierten Schwefel, vom organischen zum unorganischen Phosphor im Urin Neugeborener festzustellen ist meines Wissens bisher nicht versucht worden. Ersteres Verfahren hat sich bei Säuglingen übrigens nicht bewährt (Freund).

Ein Maß der oxydativen Leistung des Körpers glaubte man durch Ermittelung der „Assimilationskraft für Zucker" zu gewinnen. Man verabreichte steigende Zuckermengen per os und stellte die kleinste Dosis fest, auf die der Organismus mit Ausscheidung des eingeführten Kohlehydrates, mit alimentärer Meliturie reagiert. Im Eifer vergassen manche, daß man bei solchem Vorgehen keinen Milchzucker oder Rohrzucker verwenden darf, weil man sonst etwas mißt, was weder mit der „Assimilation" noch mit der Oxydation etwas zu tun hat, nämlich die Fähigkeit der äußeren Verdauungsorgane Doppelzucker extra- oder intrazellulär zu spalten und den Kreislauf gegen ungespaltene Disaccharide zu sperren. Die Assimilationsgrenze für Rohrzucker und Milchzucker ist beim Säugling und höchstwahrscheinlich auch beim Neugeborenen genau so hoch wie beim Erwachsenen, nämlich gleich Null [1]). Auch die Verfütterung

[1]) Erwogen wird neuerdings, ob auf wiederholte (unnatürliche) Inanspruchnahme einer „intermediären Laktasefunktion" durch subkutane Injektion von Milchzucker oder bei geschädigtem Darmepithel eine solche auch bei Säuglingen sich etabliert (Weinland, Leopold und v. Reuß, Rietschel).

von einfachen Zuckern aber führt aus vielen Gründen (Erbrechen, Diarrhoen, Konkurrenz anderer Funktionen: Vergärung im Darm, Resorption) selten zum Ziele; die subkutane Injektion der Zuckerlösungen schädigt vielfach (osmotische Wirkung, Säurevergiftung) und bietet gleicherweise keine reinen Bedingungen, weil die Nierenfunktion und die Glykogenbildung mitspielen. Da die Versuchsobjekte überdies fast durchweg keine oder keine gesunden Neugeborenen waren, sind die Resultate hier ziemlich belanglos. Die Assimilationsgrenze soll pro kg Körpergewicht beim Traubenzucker mit dem Alter ansteigen (Greenfield); sie soll für Lävulose niederer als für Glukose, für Galaktose am niedersten sein.

Die Grenze, bis zu der die Abwehr des Körpers gegen den Einbruch von verfütterten Disacchariden durch die Darmwand reicht, liege hingegen auf 1 kg Körpergewicht berechnet höher als beim Erwachsenen — hier für Laktose und Saccharose bei ungefähr 3 g. Bei Maltose sind die Verhältnisse ganz unübersichtlich, weil sie zum Teil ungespalten resorbiert und im Körper zerlegt wird. Vereinzelte Untersucher wollen im Harn normaler Neugeborener spontan Zucker gefunden haben (siehe oben).

Die Fähigkeit zur Glykogenbildung besitzt die menschliche Frucht schon im Mutterleib (Salomon). Die Einlagerung des mit 2—3 Gewichtsteilen Wasser belasteten Glykogens in die Leber und in andere Gewebe wird zur Erklärung von steilen Körpergewichtszunahmen auf Zuckerzulage in der Säuglingsnahrung mit herangezogen. Sie deckt jedoch nur einen relativ kleinen Teil dieser Wasser-Retention (vgl. das Beispiel hierfür bei Langstein-Meyer).

Mendel-Osborne haben gezeigt, daß jüngste Tiere im Gegensatze zu erwachsenen gleicher Art von inkomplettem Eiweiß (Gliadin) nicht leben können, was auf eine gewisse Untüchtigkeit im Umbau und in der Verwertung der Zufuhr bei jenen hinweist. Daß der Fetus unter solch einseitiger Kost des schwangeren Muttertieres nicht leidet, liegt wohl weniger an ihm, als an einer ihn unterstützenden mütterlichen Leistung.

Die Bedeutung der Zucker als Brennstoffe im Körper des Neugeborenen wird durch die Wahrnehmung illustriert, daß bei einer kohlehydratfreien oder -armen Nahrung, sowie bei einer gestörten Kohlehydratverwertung Untertemperaturen auftreten. Dies bezeichnet auch die Grenze der sogenannten isodynamen Vertretbarkeit der Kohlehydrate durch Fette. Über das Auftreten eines anderen Signales für Zuckerhunger der Zellen, nämlich des behinderten Fettabbaues und seiner Arretierung in der Sackgasse: Oxybuttersäure — Azetessigsäure — Azeton (echte Säurevergiftung) weiß man vom gesunden Neugeborenen nichts. Säuglinge neigen zur Inanitionsazidose weniger als ältere Individuen.

Gewisse entgiftende Leistungen (z. B. gegenüber Alkaloiden), die auch hauptsächlich der Leber zugeschrieben werden, datieren mindestens aus der Neugeburtsperiode, sollen in der ersten Lebenszeit sogar besonders ausgesprochen sein (Charrin, Petrone).

Der Neugeborene vermag Inositphosphorsäure zu spalten (Starkenstein). Seine Gewebe verfügen über die Fermente des Nukleinstoffwechsels: Nuklease, Desamidase, Xanthinoxydase (Schittenhelm und Schmidt).

Dem

Salzstoffwechsel

wurde in der Lehre der Säuglingsernährung lange Zeit wenig Beachtung geschenkt. Heute macht sich eine vielleicht über das Ziel schießende Reaktion geltend. Es gibt heute keine bedeutsame Frage in der Physiologie oder Pathologie des ersten Lebensalters, die nicht vom Gesichtspunkte des Salznutzens und Salzschadens aus betrachtet worden wäre. Die Vorstellungen hierüber werden vielfach beherrscht von Loebs Studien über die Bedeutung eines minutiösen Ionen-Gleichgewichtes im Medium für die Lebensäußerungen

von Einzellern oder anderen Plankton-Wesen, deren ganze Art- und Stammesentwickelung sich unter der Bestimmung: Leben im salzkonstanten Meerwasser abgespielt hat. Die Formen des Kontaktes mit der wasserlöslichen anorganischen Außenwelt sind beim landbewohnenden Säuger allerdings prinzipiell andere, und jedenfalls bot sich ihm diese Außenwelt von jeher in ungeheurer Mannigfaltigkeit dar. Das Gesetz der Isosmose gilt für den Organismus des Säugers nur innerhalb der äußeren und inneren Körperoberflächen, deren Elemente die passive Fähigkeit der Resistenz und die aktive Fähigkeit der Elektion besitzen — selbstverständlich beides in gewissen Grenzen. Diese Grenzen bilden den springenden Punkt der ganzen Frage. Schon der Rückblick auf die Phylogenese der Säuger läßt den Gedanken aufkommen, daß diese Grenzen hier in der frühesten Ontogenese, in der Fruchtwasserschwimmperiode und darüber hinaus enge sein könnten, daß die Verdauungszellen in ihre bezüglichen elektiven Leistungen erst allmählich hineinzuwachsen hätten (vgl. Hamburger); daß mit anderen Worten die Gefahr von „Salznährschäden" dem Säugling näher gerückt sei. Diese Salznährschäden könnten sich nach dem Gesagten in zweierlei Form äußern. Einmal in der Schädigung der Verdauungszellen selbst und dann in der Störung des Ionen-Gleichgewichtes in den Säften — soweit eine solche mit der weiteren Existenz überhaupt verträglich ist. In ersterer Richtung bewegen sich die Vorstellungen von Finkelstein und Meyer, die namentlich für die Pathologie der Säuglingsernährung große Bedeutung gewonnen haben und z. T. neuerdings Experimente Moros über das Zellleben in Molke, auf die noch zurückzukommen sein wird.

Von konkreten Feststellungen für jüngste Säuger sei namentlich nach Meyers Studien folgendes bemerkt: Salzarme Nahrung führt durch Wasserentzug zu Körpergewichtsstillstand, eventuell zu Stürzen. Beziehungen zum Wasserbestande kommen namentlich den Natrium-Ionen zu, denen die Kalzium-Ionen antagonistisch gegenüberzustehen scheinen. Solcher Antagonismus macht sich auch bei der temperatur- und pulssteigernden bzw. vermindernden Wirkung starker oraler Zufuhr von Natrium-Ionen, bzw. der Kalzium-Ionen geltend [1]). Beim Körperaufbau scheint hinsichtlich des Ionen-Materiales das Gesetz vom Minimum zu gelten. Unterangebot eines einzigen der Konstituenten beeinträchtigt das Wachstum. Wechselseitige Vertretbarkeit scheint nur in seltenen Fällen gegeben zu sein (Kalzium-Strontium).

Beziehungen zwischen organischen und anorganischen Teilen treten im Stoffwechsel überall zutage: Paarung des Parakaseins mit Kalzium-Ionen bei der Milchgerinnung, Herausforderung und Entziehung von Kationen (Alkalien und Erdalkalien) durch die sauren Produkte der Lipolyse und der Kohlehydratgärung im Verdauungstrakte etc.

Mit dem Salzstoffwechsel innig verknüpft ist der Wasserstoffwechsel. Sowie der Wassergehalt des Körpers im frühesten Alter hoch ist, so ist auch der Wasserstoffwechsel ein sehr intensiver; „die Überflutung mit Wasser" bezeichnen Rubner und Heubner als das Charakteristikum des Säuglingsstoffwechsels. 1 kg Erwachsener nimmt pro Tag 35 g Wasser auf und scheidet 40 g aus [2]). 1 kg Säugling nimmt pro Tag 140 g Wasser auf und scheidet 148 g aus (Camerer). Recht bedeutungsvoll scheint dem Verf. die von Czerny-Keller ehemals bezweifelte, neuerdings von Birk, Reiß und anderen erwiesene Tatsache, daß sich auch hinsichtlich des Wassers der Organismus des Neugeborenen (und zwar nicht bloß der Verdauungstrakt, sondern der Binnenkörper) ein Übermaß

---

[1]) Schloß gelangte vielfach zu anderen Wahrnehmungen — jedenfalls zu anderen Schlüssen.

[2]) Die scheinbar negative Bilanz erklärt sich aus der Wasserbildung im Körper (Oxydationswasser).

aufdrängen läßt. Dies kommt nicht etwa nur auf gewaltsame oder künstliche Weise zustande, sondern durch einfache und gebräuchliche Maßnahmen wie zum Beispiel reichliches Teeangebot. Solche passive Wassereinlagerung kann nach Birk bis zum Auftreten sichtbarer Ödeme gehen, natürlich aber auch auf allen klinisch latenten Zwischenstufen verharren. Ob es sich bei solchem Verhalten um eine Eigentümlichkeit des Neugeborenen als solchen oder bestimmter minder günstig veranlagter Neugeborenen handelt, muß noch dahingestellt bleiben.

Die Körpergewichtsbewegung in der Neugeburtsperiode. Die „physiologische Abnahme".

Tatsächliches. Beobachtungen.

Die Gewichtskurve des gesunden Säugers zeigt in der ganzen intrauterinen und extrauterinen Wachstumsperiode unter günstigen äußeren Bedingungen eine ziemlich gesetzmäßig verlaufende Steigerung. Nur die erste Zeit nach der Geburt macht hiervon eine Ausnahme, indem hier bei fast allen Kindern (auch bei anderen Säugerjungen) eine Abnahme statthat, die man als die physiologische bezeichnet. Diese Abnahme hat schon seit vielen Jahrzehnten die Aufmerksamkeit der Ärzte namentlich der Geburtshelfer erweckt[1]). Unter diesen waren es besonders v. Winckel in Deutschland, Budin in Frankreich, die das Phänomen zuerst eingehend studierten und mittelst der Wage in zahlreichen Einzelfällen ziffernmäßig festlegten. Kinderärzte hatten dann zumeist zwar nicht an dem Massenmaterial von Anstalten, wohl aber an gut beobachteten, eigenen Kindern Gelegenheit Beiträge zu liefern. Die Literatur ist enorm. Den Stand der Frage zu Anfang dieses Jahrhunderts findet man unter anderem bei Czerny-Keller dargestellt.

Bei den besagten Feststellungen wurde namentlich auf die Dauer und Größe der Abnahme und auf den Termin ihres Wiederausgleiches geachtet. Welches ist das „durchschnittliche" oder das „normale Verhalten"? In den umfangreichen Statistiken, die die Antwort darauf geben sollten, unterliefen zweifellos vielfach auch pathologische Fälle. Die Kriterien für das „gesunde" Kind wurden ehemals mit geringer Strenge gehandhabt (während man jetzt zu Übertreibungen neigt, die die Möglichkeit physiologischen Forschens in Frage stellen würden[2])). Anderseits haben manche Beobachter eine den klassischen Termin von acht Tagen überdauernde Einholungsfrist von vornherein als etwas Abnormes angesehen.

Größe der Abnahme.

Körpergewichtsveränderungen sind die Resultanten von allen die Einfuhr und die Ausfuhr seit der letzten Wägung bestimmenden Faktoren, also der Größe von Nahrungszufuhr, Exkretionen und Perspiratio insensibilis. Auf jeden dieser Vorgänge nehmen viele besondere Umstände — wieder abhängig von äußeren und inneren Bedingungen — Einfluß. Bei so ungemein komplexem Geschehen begreift man leicht, daß die Berechnung des arithmetischen Mittels für die Größe, Dauer und Einholungszeit des Gewichtsverlustes am Material verschiedener Beobachter beträchtlich variiert. Es wird beispielsweise als „mittlere Größe des Gewichtsverlustes bei gesunden Neugeborenen" angegeben von

[1]) Ältere Literatur in der These von Odier.

[2]) Zu solchen Übertreibungen rechnet Verf. u. a. z. B. die Charakterisierung des Harnsäure-Infarktes, jeder Albuminurie, jedes Ikterus der Neugeburtsperiode als pathologisch s. strict.

	g
Budin	150—200
Schütz	178
Winckel	180
Stieda	185 ♀ 200 ♂
Bouchaud	200
Gregory	203
Trepper	205 = 6,4% des Geburtsgewichtes
Héry	200—225 (Pluri- und Primiparae)
Mme. Dluski	212
Steine	222
Heidemann	239 = 7,7% des Geburtsgewichtes (Primiparae) 254 = 7,7% des Geburtsgewichtes (Pluriparae)
Pies	300 = 9% (Primiparae) 270 = 8% (Pluriparae).

Es handelt sich fast durchweg um mütterliche Ernährung.

Als Extreme werden bezeichnet 0 g (Bouchaud, Budin, Biedert, Laure) und 700 g. Die Grenze des „physiologischen" Verhaltens wollen Rosenstern wie Jaschke bei einem Gewichtsverlust im Betrage von 10% des Geburtsgewichtes sehen.

Einflüsse, die für die Größe des Gewichtsverlustes augenscheinlich am meisten maßgeblich werden, sind folgende:

1. Die Geburtsdauer und die Geburtstraumen. Der (zum Teil scheinbare) Einfluß dieser Momente erklärt sich leicht. Komplizierte Geburten gehen oft mit vorzeitigem Abgange von Exkreten (Mekonium, Harn) einher; um das Gewicht dieser Exkrete ergibt die erste Wägung zu wenig und scheint die Gewichtsverminderung geringer. Dem kann aber eine Schädigung des Kindes entgegenwirken, die nach Trepper nicht als Folge von Kunsthilfen, aber als Folge der langen Geburtsdauer und des damit verbundenen Traumas, insbesonders einer Asphyxie zutage tritt.

2. Der Abnabelungstermin. Größere Gewichtsverluste werden anscheinend bei den spätabgenabelten Kindern seltener gefunden als bei den frühabgenabelten (Schiff). Ein Zusammenhang mit der Gesamtblutmengendifferenz ist wegen widerspruchsvoller Angaben nicht sicher zu eruieren.

3. Das Geburtsgewicht. Die schwereren Kinder haben eine zwar absolut größere, aber nach den meisten Erhebungen relativ kleinere Abnahme. Einige Zahlenreihen hierüber sind folgende:

	Geburtsgewicht g	Dluski-Paris	Heidemann, Gebärklinik Heidelberg 1907/08	Trepper Frauenklinik Gießen 1912/13	Héry-Paris		Pies, Auguste-Viktoria Berlin 1910/11	
		absol. g relat. %	absol. g relativ %	absol. g relat. %	Primip. g %	Plurip. g %	Primip. g %	Plurip. g %
1	1500—2000	148 = 8,5	117,5 = 6,7	150 = 8,8	—	—	—	—
2	2000—2500	172 = 7,6	185,4 = 8,2	180 = 7,0	190 = 9,3	172 = 7,6	240 = 11,2	195 = 8.2
3	2500—3000	178 = 6,5	214,1 = 7,8	184 = 6,6	195 = 7,1	173 = 6,3	235 = 8,3	180 = 6,2
4	3000—3500	205 = 6,3	243,5 = 7,5	200 = 6,1	240 = 7,4	183 = 5,6	295 = 9,0	265 = 8,1
5	3500—4000	268 = 6,2	302,7 = 8,1	237 = 6,2	223 = 6,0	229 = 6,1	360 = 9,7	325 = 8,7
6	4000—4500		363,8 = 8,6	368 = 6,4	279 = 6,6	250 = 5,9	245 = 8,4	366 = 8,3
7	über 4500	—	—	377 = 7,7	—	—	—	—

Die erste und gesetzmäßigste dieser Zahlenreihen bezieht sich auf das größte Material (Dluski). Man erkennt, daß die Gewichtsverluste mit dem Anstieg der Geburtsgewichte größer werden, aber nicht diesem proportional, sondern in weniger rascher Progression. Dies läßt sogleich an die Möglichkeit denken, daß die Gewichtsverluste vielleicht nicht der Körpermasse, sondern der Körperoberfläche proportional seien (gleich der Wärmeabgabe). Um dies zu prüfen, stellte Verf. folgende Berechnung an: P bedeutet das mittlere Körpergewicht in den einzelnen Stufen; dann ist $P^{2/3} \cdot q$ die mittlere Oberfläche (O), wobei q eine Konstante ist, deren numerischer Wert bekanntermaßen für den Säugling etwa zwischen 9 und 12 (nach Lissauer bei 10,3) liegt, die in der vorliegenden Erwägung aber keine weitere Rolle spielt. Man erhält:

Berechnet nach Erhebungen von Frau Dluski	1. Stufe	2. Stufe	3. Stufe	4. Stufe	5. und 6. Stufe
Mittleres Körpergewicht P	1750	2250	2750	3250	4000
Mittlere Oberfläche $O = P^{2/3} \cdot q$ . . .	145,2 . q	171,7 . q	196,3 . q	219,4 . q	252,0 . q
Absolute Größe des Gewichtsverlustes	148	172	178	205	268 g

und erkennt sogleich, daß die Proportionalzahl $P^{2/3}$ für die Körperoberfläche, also auch diese selbst, hier der absoluten Größe der Gewichtsabnahme innerhalb recht enger Fehlergrenzen proportional ist. Der Umstand, daß „zufälligerweise" die Proportionalzahl gerade der Anzahl Gramme der Gewichtsabnahme entspricht, erleichtert die Erkenntnis dieses Verhaltens und man kann mit Bezug auf diese Statistik von Dluski weiterhin auch sagen: Die mittlere Gewichtsabnahme (ausgedrückt in Grammen), beträgt den q-ten Teil der Körperoberfläche (ausgedrückt in qcm).

Wenn in anderen Reihen eine Unregelmäßigkeit insoferne eintritt, als bei den besonders schweren Kindern die Gewichtsabnahmen unverhältnismäßig größer werden, so kann man dies dahin vielleicht deuten, daß hier infolge der relativ engen Geburtswege Fälle mit traumatischen Schäden mitunterlaufen sind (vgl. Jaschke).

Vergl. hiezu die obigen Daten (S. 590) über das Verhalten der Wasserdampfausscheidung zu Körpergewicht und -Oberfläche.

4. Die Ernährung. Nach Czerny-Keller ist nicht so sehr die Qualität, als die Quantität der Nahrung und die Art ihrer Darreichung von Einfluß. So erklärt sich wohl, daß bei der mütterlichen Ernährung die Kinder Erstgebärender stets durchschnittlich eine stärkere Abnahme zeigen, als die Kinder Mehrgebärender (Héry und viele andere). Bei Kindern, die an der Mutterbrust schon am 1. Tage reichlich Nahrung finden, kann die Abnahme gering sein oder fehlen. Es gelang einer Reihe von Beobachtern sie so willkürlich zu unterdrücken, anderen gelang es nicht. Einen bleibenden Gewinn bringt dies, wo es erreicht werden kann, dem Kinde nicht — nach Budin und nach Cramer eher einen Nachteil, weshalb Czerny-Keller sich veranlaßt sehen, einem gesunden Kinde in den ersten 24 Stunden überhaupt keine Kost oder nur Saccharintee zu reichen und an den folgenden Tagen lange Intervalle einzuhalten. Reichliche künstliche Nahrung leistet hinsichtlich der Verminderung des Sturzes dasselbe wie Frauenmilch.

Bemerkenswert ist das Ergebnis der Versuche von Ingerslev, der eine Anzahl Neugeborener nicht an die mütterliche, sondern an die Brust von Ammen

legte, die einige Zeit früher entbunden worden waren, der also den Neugeborenen statt Frauenkolostrum reife Frauenmilch zukommen ließ. Die so vermeintlich Begünstigten zeigten einen größeren Körpergewichtssturz und eine spätere Zunahme als die Vergleichskinder. Das Ergebnis erklärt sich vielleicht im Sinne von Birk aus dem höheren Nährstoffgehalt oder anderen noch unbekannten Vorzügen der für die ersten Lebenstage vorgesehenen Nahrung.

Krügers Versuche fielen allerdings in entgegengesetzter Richtung aus. Vielleicht lag die Sache hier aber so wie bei Sadoffsky. Dieser ließ drei gesunde Mütter zunächst ihre eigenen Kinder in gewöhnlicher Weise anlegen und die Nahrungsmengen bestimmen. Diese betrugen in den ersten drei Lebenstagen (Nahrungsmengen summiert für jedes Kind)

74 bzw. 61 und 74 g Kolostrum.

Die Gewichtsabnahme in dieser Zeit betrug

395 bzw. 196, 340 g.

Zwei bis drei Wochen später bekamen dieselben drei Mütter drei andere gesunde Neugeborene in gleicher Weise zu ernähren. Diese erhielten in den ersten drei Lebenstagen

282 bzw. 564 und 371 g fertige Frauenmilch.

Ihre größte Abnahme betrug

90 bzw. 87 und 210 g

(und war am dritten Tage schon teilweise ausgeglichen), d. h. von je derselben Mutter erhielten die in der dritten Laktationswoche angelegten fremden Neugeborenen ceteris paribus 4—9 mal soviel Nahrung als die im Anfang der Laktation gestillten eigenen Kinder. Die Folge war, daß jene nur $^2/_3$ bis $^1/_4$ soviel an Gewicht abnahmen als diese. Die absolute Menge von Nährstoffen muß bei den mit viel reifer Milch gefütterten fremden Kindern jener bei den mit wenig Kolostrum gefütterten eigenen Kindern trotz der höheren Konzentration des Kolostrums noch stark überlegen gewesen sein. Diese quantitative Überlegenheit gab den Ausschlag und ließ eine allfällige besondere Eignung oder qualitative Überlegenheit des Kolostrums als Nährmittel Neugeborener nicht zum Ausdruck kommen, soferne man überhaupt die Verhinderung des initialen Gewichtssturzes als Maßstab hierfür gelten lassen wollte. Sadoffskys Erfahrungen illustrieren auch, daß der Absturz durch eine reichliche Nahrungszufuhr nicht immer verhindert werden kann. Die Kinder wurden bei ihm am ersten Tage 12 mal, später 10 bis 11 mal angelegt!

Auf dem Wege über die Ernährung bewirken wahrscheinlich manche Geburtsschäden, die großes Ruhebedürfnis und Apathie zur Folge haben, eine Vergrößerung des Gewichtssturzes. Andere Schäden, deren Folge im Gegenteil Unruhe des Kindes ist, wirken wohl durch Vermehrung des Perspirationswertes.

Verlauf und Dauer der Abnahme.

Gemeinhin gilt, daß die Abnahme eine steile ist, wenig über 48 Stunden währt und daß sich ihr sogleich eine nur wenig flachere Zunahme anschließt. Die Körpergewichtskurve bildet dann also einen spitzen Winkel, dessen Spitze auf den dritten Tag fällt. Diesen Typus der Kurve, den Budin als den **normalen** bezeichnete, pflegt man nach diesem Autor zu benennen. Er ist in nebenstehender Figur dargestellt. Pies, der die Frage eingehend studierte, traf ihn (mit kleinen Variationen) bei jenen (wenigen) Fällen seiner Beobachtungen, deren Verlauf als günstigster, gewissermaßen als idealer gelten durfte.

Ein Unterschied zwischen den beiden Darstellungen scheint dem Verf. allerdings nicht unwichtig zu sein. Bei Budin nämlich ist die Abnahme am zweiten Tage größer als am ersten, während bei der Mehrzahl der Piesschen Fälle, wie auch sonst bei vielen in Deutschland gemachten Beobachtungen das Gegenteil zutrifft, ja die Abnahme schon in der zweiten Hälfte des ersten Tages minder steil wird. Jaschke fand die Abnahme im Mittel

am 1.	Tag	118,0 g
2.	„	65,6 g
3.	„	15,7 g.

Die Idealfälle von Pies zeichnen sich dadurch aus, daß die Abnahme eine geringe war (3—$5^1/_2$% des Körpergewichtes), die Nahrungsmengen rasch anstiegen („Energiequotient" 80—90 oder auch über 100 am 5. bis 7. Tage) und rasch das Anfangsgewicht wieder erreicht wurde. Die Hälfte der Kinder war untergewichtig (2400—2800 g), die spätere Entwickelung fast immer eine gute; nur ein Fall bot weiterhin die Erscheinungen exsudativer Diathese.

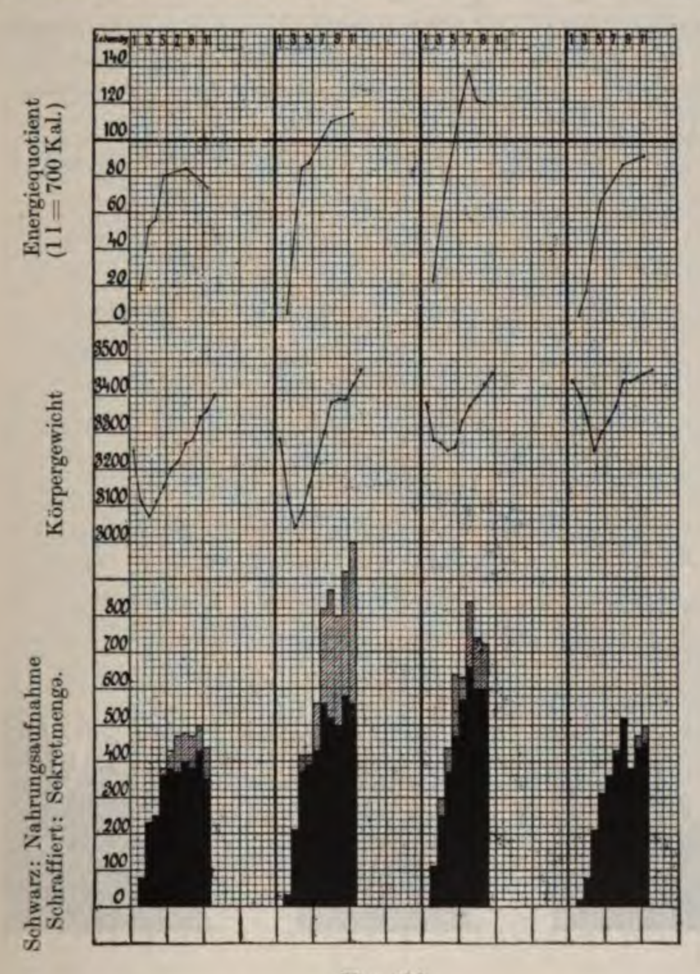


Fig. 232.
Körpergewichtskurven von vier normalen Neugeborenen (nach Pies).
Physiologischer Typus I (Budins Typ).

In den Mitteilungen aus geburtshilflichen Anstalten trifft man diesen oder einen ähnlichen Typ weitaus am häufigsten. So erhält z. B. Heidemann folgende Durchschnittskurve seines gesamten Materiales:

1. Tag 3205 g	4. Tag 2980 g	7. Tag 3130 g
2. „ 3015 g	5. „ 3035 g	
3. „ 2955 g	6. „ 3085 g	

Die Dauer der Abnahme betrug im Mittel vieler Fälle an der Heidelberger Klinik 3,03 Tag (Heidemann). Weit seltener als auf den dritten Tag fiel der Kurvenwinkel

auf den zweiten, vierten oder fünften und nur ganz ausnahmsweise (ca. 1% der Fälle) auf den ersten oder (3%) auf den sechsten bis neunten Tag. In Heidemanns Statistik liegt der Termin der Umkehr am frühesten bei den Kindern von mittlerem Geburtsgewichte [1]) (3—3½ kg); er verspätet sich sowohl bei den leichteren als den schwereren um bis nahezu einen halben Tag.

Bei der in großen Statistiken üblichen Pauschalbetrachtung scheint die Ernährung für die Dauer der Abnahme in gleichem Sinne maßgeblich wie ihre Größe. Daß diese

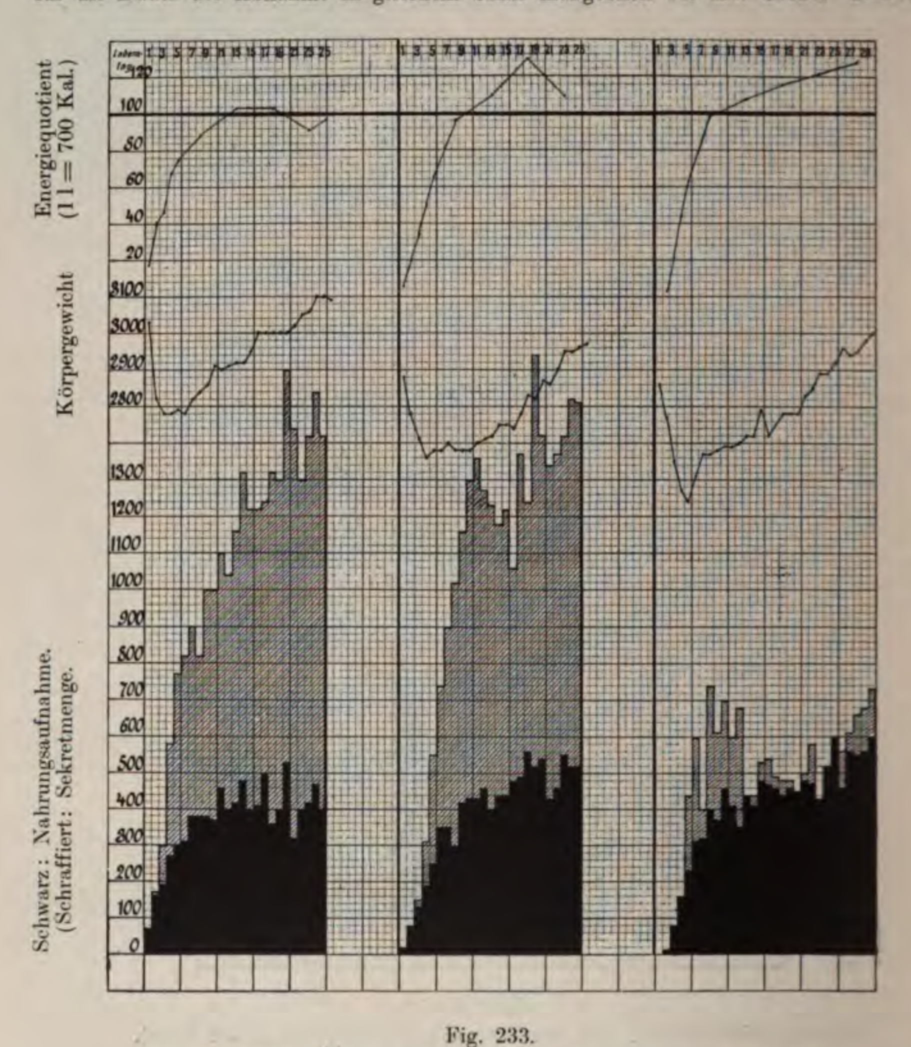


Fig. 233.
Körpergewichtskurven von drei gesunden Neugeborenen (nach Pies).
Physiologischer Typus II.

Dauer bei den Säugetieren viel kürzer ist als beim Menschen (etwa 5 Stunden bei Hund und Katze nach Sadoffsky, weniger als 24 Stunden bei der Ziege nach Brüning) hat nach Kehrer seinen Grund in der besseren Ernährung der Säugetiermütter, in der frühzeitigen Entwickelung reichlicher Erstmilchbildung und in der höheren Befähigung des tierischen Neugeborenen zum erfolgreichen Saugakt.

Der Angabe, daß Icterus neonatorum die Dauer der Abnahme verlängert (Lan-

[1]) Abgesehen von hochgradig Untergewichtigen.

dois, Treppner), widerspricht Pies. Ausführliches hierüber bei Opitz, Heimann, Jaschke.

Weit häufiger traf Pies einen **zweiten Typus**: Dem initialen Absturz folgt ein mehrtägiger Stillstand des Gewichtes, dann langsamer, unregelmäßiger, treppenförmiger Anstieg unter geringen Schwankungen. Diesem Stillstand kann auch ein kurzdauernder steiler Anstieg folgen. Im ganzen bilden die beiden Kurvenschenkel keinen spitzen Winkel, wie oben, sondern einen rechten (Verhältnisse der beiden Maßstäbe: 1 Tag an der Abszisse = 200 g an der Ordinate) oder einen nach oben sich öffnenden flachen Bogen.

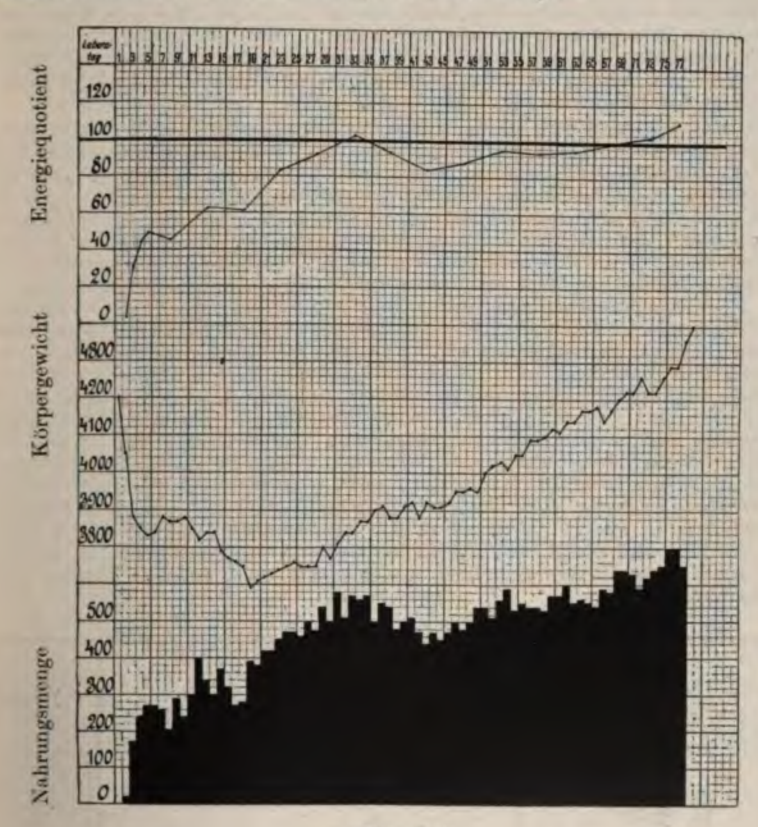


Fig. 234.
Körpergewichtskurven eines gesunden Neugeborenen bei Unterernährung (nach Pies). (Typus III.)

Diesen vulgärsten Typ II zeigten gesunde, kräftige, ausgetragene Kinder ohne belastende Anamnese, bei denen allerdings in der Neugeburtsperiode vielfach geringfügige Störungen (verzögerte Nabelwundheilung, leichte infektiöse Prozesse, Konjunktivitis etc.) vorkamen. Die Nahrungsmengen waren keine anderen als in der ersten Gruppe, jedenfalls ausreichende. Die weitere Entwickelung einiger länger verfolgter Fälle war eine ausgezeichnete. Pies hält diesen Typ noch für vollkommen physiologisch, allerdings für den Ausdruck einer gewissen Minderwertigkeit in der Anlage des Kindes, die mit der sozialen Ungunst der Erzeugerin zusammenhänge. Verf. sieht dasselbe Verhalten aber geradezu als Regel in den Familien wohlhabender Leute. Es liegt nahe, hier an individuelle Schwankungen der für sich (nicht in Ab-

hängigkeit von der Ernährung) zu betrachtenden Wachstumsfunktion zu denken. Jaschke spricht von individueller Verschiedenheit des Assimilationsvermögens. Versuche, den Wiederanstieg durch reichlichere Wasserzufuhr zu beschleunigen, führten nur gelegentlich, „in einer verschwindend kleinen Zahl von Fällen" (Birk) zum Ziel.

Einen **dritten Typus**, charakterisiert durch initialen Absturz, Stillstand des Gewichtes oder geringe Zunahme, neuen beträchtlichen Gewichtssturz, der erst sehr langsam ausgeglichen wird, hält Pies — im Gegensatz zu Gregori und Landois — für ausgesprochen pathologisch. Die Ursachen der Störung seien entweder ungenügende Nahrungsaufnahme (Fig. 234) — hier würde das Pathologische also nicht im Kinde liegen müssen — oder infektiöse Prozesse (enterale wie parenterale). Die Unterernährung schien ihm hier auch ein exsudative Erscheinungen manifestierender Schaden. Nach v. Reuß kann Unterernährung auch den Kurvenwinkel nach rechts verschieben oder längeres Verweilen auf dem Niveau des Minimums zur Folge haben.

Es ist nicht uninteressant, durch häufige Wägungen Neugeborener detailliertere Gewichtskurven zu gewinnen; diese ergänzen dasjenige, was die üblichen summarischen Kurven lehren. Solche Detailkurven haben von Neugeborenen gewonnen Camerer, Sadoffsky, Cramer, Schloß und einige andere. Wollte man hierbei ganz exakt verfahren, so müßte man das Kind unbekleidet dauernd auf einer Wagschale mit automatischer Registriervorrichtung liegen lassen, wie das auch schon versucht wurde. Bei geeigneter Anordnung würde jede Stuhl- und Harnentleerung im betreffenden Zeitpunkte zum Ausdruck kommen. Solches Vorgehen würde aber doch wohl stark aphysiologische Verhältnisse setzen. Ausreichenden Überblick gewinnt man durch drei auf empfindlicher Wage ausgeführte Wägungen des gewickelten Kindes anläßlich jeder Fütterung, wobei man nur immer Windeln von gleichem Gewichte zu verwenden hat. Die erste (a) dieser drei Wägungen vor der Trockenlegung und Fütterung gibt: Kind + Windeln + Stuhl + Urin, die zweite Wägung (b) nach der Trockenlegung, vor der Fütterung gibt: Kind + Windeln, die dritte Wägung (c) nach der Fütterung gibt: Kind + Windeln + Nahrung. Alle Daten wird man zweckmäßig auf das Nettogewicht reduzieren. Sorgt man durch geeignete Umhüllung dafür, daß die Entleerungen keinen erheblichen Wasserverlust durch Verdunstung erleiden und findet kein Speien noch Erbrechen statt, so gewinnt man auch eine annähernd richtige Vorstellung über den Wert der Perspiratio insensibilis und das grobe Einnahmen-Ausgabenverhältnis (s. oben S. 588). Verf. hat an der Grazer Klinik solche Versuche ausgeführt und teilt eine Kurve mit, die ein normales, gut gedeihendes Kind am dritten Lebenstage betrifft, das fünf Mahlzeiten an der Mutterbrust erhielt. Hierbei ergaben sich folgende Daten:

	Gewicht (reduziert auf netto)	Verluste		Gewinn	Bilanz
		Persp. ins.	Urin + Kot	Nahrung	
1^{00}	3006	16	—	—	
5^{00}	a) 2990	—	7	—	
	b) 2983	—	—	24	
	c) 3007	15	—	—	
9^{00}	a) 2992	—	23	—	
	b) 2969	—	—	18	
	c) 2987	11	—	—	
1^{00}	a) 2976	—	13	—	
	b) 2963	—	—	37	—2
	c) 3000	18	—	—	
5^{00}	a) 2982	—	22	—	
	b) 2960	—	—	43	
	c) 3003	10	—	—	
9^{00}	a) 2993	—	15	—	
	b) 2978	—	—	38	
	c) 3016	12	—	—	
1^{00}	3004				
	Summa .	—82	—80	+160	= —2

Was bei solchen Kurven auf den ersten Blick ins Auge fällt, sind die relativ starken kontinuierlichen Gewichtsverluste durch die Perspiration, deren Gesamtheit das Verlustkonto im vorliegenden Falle sogar etwas stärker belastet als die Ausscheidungen durch Niere und Darm. Diese Perspirationswerte differieren nicht allein individuell sehr stark, sondern bei ein und demselben Kinde temporär[1]) (Cramer). Maßgeblich dafür scheint namentlich die Agilität, das Temperament. Unruhe und Schreien vergrößert den Wert bedeutend. Die Höhe der Perspirationsverluste bringt es mit sich, daß die Morgengewichte fast immer niederer befunden werden als die Abendgewichte (Cramer). Man

Unruhe

Fig. 235.

Detailgewichtskurve aus einer Beobachtung des Verfassers. Cf. Tabelle S. 604. 3. Lebenstag. Kolostrum.

vergißt gern, daß zwischen den bei gesunden Kindern meist nur um wenige Gramme differierenden Körpergewichten nach 24stündigen Intervallen steile Schwankungen liegen, die ein mehrfaches der so entdeckten Differenz betragen, und erkennt, daß die tägliche Wägung in konstanter Phase vorgenommen werden muß, um nicht irre zu führen, z. B. zu einer bestimmten Morgenstunde, nach dem Bad, vor der Fütterung.

Die mitgeteilte Kurve stellt gerade den spitzen Winkel eines Budintypus dar. In der zweiten Hälfte des dritten Lebenstages wurde die Bilanz positiv und verblieb es weiterhin bei diesem Kinde.

Die Wiedereinholung des Geburtsgewichtes

erfolgt nach Czerny-Keller durch ziemlich gleichmäßige Zunahme bei gesunden Brustkindern am 8.—10. Lebenstage (soferne nicht ausnahmsweise eine Verzögerung der Milchsekretion eingetreten ist). „Dies ist so regelmäßig der Fall, daß wir bei Statistiken von Säuglingsanstalten nach dem Prozentsatz von Kindern, welche das Anfangsgewicht am 10. Lebenstage nicht erlangt haben, beurteilen können, wie die Vorschriften der Ernährungstechnik an der betreffenden Anstalt gehandhabt werden". Ähnlich Bielenki.

Der Durchschnittstermin der Rückkehr zum Anfangsgewicht ist nach Heidemann 7,74 Tage (bei männlichen Kindern 7,66, bei weiblichen 7,82); er ist am kürzesten bei den mit 2—3 kg Geborenen ($7^1/_2$ Tage) und steigt bei den schwereren mit dem Geburtsgewichte (bis auf nahezu 9 Tage). Damit nicht absolut unvereinbar ist die Angabe anderer, wonach schwere Kinder rascher zunehmen als leichtere, weil die Größe des einzuholenden Verlustes bei letzteren geringer ist; diese gewinnen gewissermaßen ein Vorgaberennen. Den Einfluß der Ernährung auf die Wiedererlangung des Geburtsgewichtes illustriert das Diagramm nach Keilmann (s. unten S. 713) und der Bericht von Chavanne, wonach die mittlere tägliche Zunahme betrug in zwei Serien von Fällen:

Bei Brustkindern ca. 28—33 g.
Bei Zwiemilchernährung ca. 18—24 g (Frauenmilch und verdünnte Kuhmilch).
Bei künstlicher Ernährung ca. 14—18 g (unverdünnte Kuhmilch),

Andere Autoren fanden durchaus keine solche Gleichmäßigkeit und strenge Gesetzmäßigkeit, wie sie von Czerny-Keller postuliert wurde. Das Verhalten

[1]) In der vorgelegten Beobachtung sind sie noch verhältnismäßig konstant.

nach einer umfangreichen Erhebung von Laure z. B. illustriert unser Diagramm Fig. 236. Hiernach war einerseits mehr als die Hälfte der 357 Kinder schon am sechsten Tage auf Anfangsgewicht — anderseits verzögerte sich die Einholung bei etwa 9% über den zehnten Tag hinaus. Vom Standpunkt Czerny-Keller aus betrachtet waren diese also entweder nicht normal oder unrichtig ernährt; ob der Autor nun aber in der Ernährungslehre oder in der Diagnostik die schlechte Note verdient, bleibe dahingestellt. Übel abschneiden müßten auch Franz und Opitz, bei denen gesunde Kinder nach 7 bzw. 10 Tagen in nur 6,8% bzw. 20% der Fälle eingeholt haben! Vielleicht sahen sich aber auch unterdessen Czerny-Keller veranlaßt, ihren strengen und etwas doktrinär scheinenden Standpunkt aufzugeben [1]). Denn Laures Erfolge sind noch ungewöhnlich günstige und in neuerer Zeit haben manche Autoren den Mut gefunden, sich einer noch übleren Beurteilung ihrer Ernährungserfolge auszusetzen (z. B. Schäffer: Einholung bis zum 14. Tage bei nur 55,5%, Landois

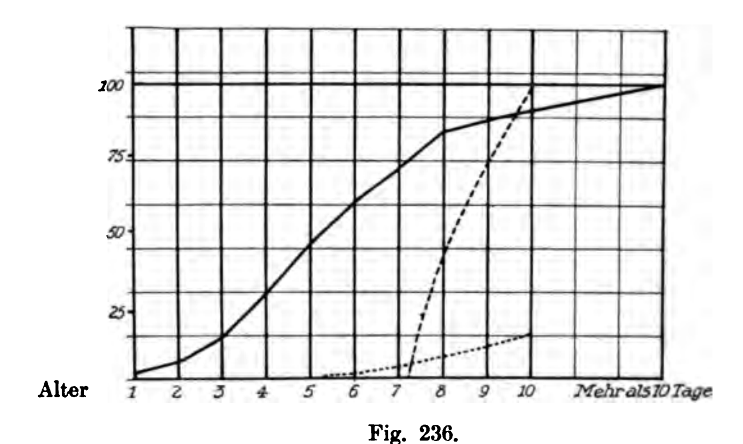


Fig. 236.

Diagramm über die Wiedererreichung des Geburtsgewichtes durch Brustkinder (nach Laures Zahlen). Die Kurvenpunkte geben an, wie viel % der Kinder (Ordinatenmaßstab) zu einem gewissen Termine (Abszissenmaßstab) das Geburtsgewicht erreicht haben. Die gestrichelte Kurve zeigt das Verhalten nach Angabe von Czerny-Keller, die punktierte jenes nach Pies.

bis zum 10. Tage 19,5% der Kinder, u. a.), und aus der unter Kellers Leitung stehenden deutschen Reichsmusteranstalt im Auguste-Viktoria-Hause zu Berlin berichtet Pies in einer schon mehrfach zitierten, sehr interessanten Arbeit über Verhältnisse, die von dem oben besagten Schema enorm abweichen. Ca. 19% der Fälle des Gesamtmateriales mußten dort aus äußeren Gründen am 14. Lebenstage entlassen werden; sie hatten ihr Anfangsgewicht in dieser Zeit alle noch nicht erreicht. Dieser Kategorie schließt sich eine zweite an (17%), in der wegen schlechter Gewichtszunahme infolge mangelhafter Stillfähigkeit der Mütter zur Zwiemilchernährung übergegangen werden mußte. Nur in der dritten Kategorie (64%) der Fälle konnte überhaupt bei Brusternährung die Einholung des Anfangsgewichtes beobachtet werden und innerhalb dieser Gruppe von Fällen ergibt sich folgende Verteilung: Das Anfangsgewicht wurde von diesen (Brust-)Kindern erreicht

[1]) Keller im Kinderpflege-Lehrbuch (1911): „Die Zeit bis zur Erreichung des Geburtsgewichtes kann 14—20 Tage betragen, ohne daß irgendwelche Störungen in der Ernährung oder in dem Gesundheitszustande der Kinder eintraten.“

am	6.	Lebenstage	in	rund	1%	der	Fälle
„	7.	„	„	„	3%	„	„
„	8.	„	„	„	4%	„	„
„	9.	„	„	„	5%	„	„
„	10.	„	„	„	4%	„	„
„	11.—15.	„	„	„	14%	„	„
„	16.—20.	„	„	„	12%	„	„
„	21.—25.	„	„	„	18%	„	„
„	26.—30.	„	„	„	24%	„	„
„	31.—35.	„	„	„	8%	„	„
„	36.—40.	„	„	„	3%	„	„
„	41.—50.	„	„	„	3%	„	„
„	69.	„	„	„	1%	„	„
					100%.		

Der Forderung von Czerny-Keller (Erreichung des Anfangsgewichtes am 8.—10. Lebenstag) haben also von den 150 im Auguste-Viktoria-Haus geborenen Kindern 13, oder nicht ganz 9% entsprochen!

Hält man diese erste Massenerhebung an einem unter kinderärztlicher Leitung stehenden Neugeborenen-Material jenen aus Anstalten gegenüber, in denen der Geburtshelfer die Anordnungen der Diätetik der Kinder trifft (bzw. nicht trifft) und steht man wirklich auf dem Standpunkte, daß der Erfolg hier über die Zweckmäßigkeit der Ernährungsbräuche entscheidet, dann würde die zünftige Pädiatrie wohl sehr schlecht abschneiden.

Pies ist bemüht, die gewaltigen Differenzen aufzuklären; die Gründe hiefür lägen erstens am Material, nämlich an der sozialen Ungunst, der die Mütter vor der Entbindung ausgesetzt waren (73,5% illegitime). Verf. ist aber nicht davon überzeugt, daß es in Gebäranstalten nach dieser Richtung durchweg viel besser steht. Zweitens bestünden Differenzen in der Technik des Vorgehens. In den Gebäranstalten würde bei der Ermittelung des Geburtsgewichtes vielfach nicht korrekt vorgegangen (falsche Korrektur des Bruttogewichtes bei Wägung der Nabelverbände, Unregelmäßigkeiten der Pflegerinnen, zu späte Wägung etc.); endlich sei die Ernährungstechnik eine verschiedene. Die Kinder würden in Gebärkliniken oft 5—10mal, oft nach beliebigem Ermessen der Frauen angelegt [1]) — vielfach an die Brust mehrerer Mütter, was ein aphysiologisches Vorgehen sei etc. Verf. möchte meinen, daß die raschere Zunahme Neugeborener bei häufigerem als 5maligem Anlegen (wie es einzelne Pädiater strenge verlangen), denn doch zu denken gibt und daß solches Vorgehen nicht ohne weiters als Schlendrian zu verdammen ist, daß überhaupt die Erhebungen der Geburtshelfer nicht so einfach abgetan werden können, sondern dazu Anlaß geben sollten, allfällige Vorteile der mehr von weiblichen Instinkten diktierten Pflegemaßnahmen gegenüber dem streng organisierten Betriebe in „modernen" Säuglingskliniken näher ins Auge zu fassen. Auf diese Punkte wird noch zurückgekommen werden.

Zu beachten ist auch, daß den Müttern der von Pies beobachteten Kinder die „überschüssige" Milch abgemolken wurde. Die Menge dieser betrug aber bis zum Doppelten der vom Kind konsumierten. Nach Ansicht mancher hat solche forcierte Mehrung der Sekretmenge (entgegen Bambergs Angabe) Minderung des Nährwertes und sonstige Unzukömmlichkeiten zur Folge. Streng physiologisch ist das Vorgehen jedenfalls nicht.

Ganz interessant ist in dieser Hinsicht eine Beobachtung, die man an der Breslauer Frauenklinik machen konnte. Gaus erhob dort zunächst retrospektiv die Verhältnisse der physiologischen Gewichtsabnahme und fand bei 100 gesunden Brustkindern (es wurden nur solche ausgeschlossen, bei denen Notizen über geübte Medikation oder sonstige Be-

[1]) Im Auguste-Viktoria-Hause fünfmal, und da damit keine guten Erfolge erzielt wurden, später sechsmal.

handlung das Auftreten einer Verdauungsstörung erschließen ließ; andere Auswahl fand nicht statt) „fast gesetzmäßiges Steigen (der Gewichtskurve) vom dritten oder vierten Tage ab", also Budin-Typ, und auch sonst sehr günstige Verhältnisse, nämlich sehr hohe Nährquotienten, d. h. günstige Nutzung der verabreichten Nahrung. Gerade um diese ungewöhnlich starke Nutzung, die mit Beobachtungen von pädiatrischer Seite nicht in Einklang stand, näher zu studieren, nahm Gaus mit sechs Brustkindern eine Bilanzuntersuchung nach der Camerer-Cramerschen Methode vor, wobei nichts weiter geschah, als daß die Kinder doppelt eingepackt und etwa doppelt so oft als vormals auf die Wage gelegt wurden, daß ferner das Anlegen anstatt vier- bis siebenmal täglich, wenn das Kind selbst Hungergefühl zu erkennen gab, fahrplanmäßig zu bestimmt gleicher Stunde ohne jedes Individualisieren geschah. Die Folge war, daß die Nährquotienten dieser Versuchskinder sämtlich hinter dem bei 100 Brustkindern früher festgestellten Durchschnitt zurückblieben, derart, daß die neuen Beobachtungen für den genannten Zweck gar nicht herangezogen werden konnten. „Während die Kurven jener 100 Neugeborenen ein fortlaufendes, fast gesetzmäßiges Steigen vom dritten oder vierten Tage ab zeigten, sieht man bei den Versuchskindern bald ein Steigen, bald wieder ein Fallen, ein Verhalten, das in keinem Verhältnis zu der eingeführten Nahrungsmenge steht". Nur zwei Kinder erreichten nach zehn Tagen ihr Anfangsgewicht und bei ihnen war die Nutzung 4,8 bzw. 8,4 gegen einen Durchschnitt von vormals 10. Gaus sieht — gewiß mit Recht — einen wesentlichen Grund für die Verschiedenheit der Erfolge in den Maßnahmen der angewandten Methode, die aber von allen Verfahren, über Stoffwechselgrößen beim Säugling etwas zu erkunden, ohne Zweifel noch die schonendste ist. In solcher Richtung glaubt Verf. einen guten Teil der auffallenden Unterschiede zwischen den von geburtshilflicher Seite und von pädiatrischer Seite angestellten Statistiken begründet sehen zu können — nicht so sehr in Wägefehlern auf den Gebäranstalten, womit natürlich nicht gesagt werden soll, daß solche nicht vorkommen.

Erwägungen über die Ursachen.

Wodurch kommt die physiologische Gewichtsabnahme zustande?

Die älteste und nächstliegende Annahme, die aber auch allerjüngst noch von Hirsch vertreten wird, geht dahin, daß intrauterin eine Anhäufung von Auswurfstoffen statthat (Urin, Mekonium), die bei der ersten Wägung, gewissermaßen einer Bruttowägung, den Körper noch belasten, dann aber allmählich ausgestoßen werden. Die Dauer des Gewichtsverlustes soll in der Tat der Dauer der Mekoniumentleerung entsprechen. Der Umstand, daß schwere Kinder absolut größere Abnahmen zeigen, wurde auch als Stütze dieser Lehre angeführt. Sie steht und fällt mit dem Nachweis, daß das Gewicht der gesamten entleerten Mekonium- und (Urin-)massen ganz oder nahezu dem Körpergewichtsdefizit entspricht. Dieser Nachweis scheitert oft an der Unmöglichkeit (amniotisches) Mekonium und Stuhl voneinander abzugrenzen (s. oben S. 566). Während die Mehrzahl der Beobachter nur etwa $^1/_3$ des Gewichtsverlustes durch das Mekonium (und die erste Harnportion) gedeckt findet, soll in 10 von 12 Fällen Hirschs fast der ganze Verlust gedeckt gewesen sein. Es bleibt nur ein Rest von 10—20 g. Diesen führt Hirsch auf Verlust von Körpereiweiß (durch Zerfall) und von Wasser (via Haut) zurück. Der Autor erachtet hiernach die sogenannte physiologische Gewichtsabnahme des Neugeborenen nur für eine scheinbare. Er steht damit anscheinend ziemlich isoliert.

Verf. kann vielleicht durch Beobachtungen von zwei Fällen eines ganz undurchgängigen Microcolon congenitum (Mißbildung) zu der Frage beitragen. Hier erfolgte keinerlei Mekoniumentleerung und trotzdem in den ersten 24 Stunden ein Gewichtssturz, der mindestens 120 bzw. 75 g betragen haben muß — dies zu einer Zeit, wo von der nachfolgenden schweren Störung noch keine Zeichen bestanden. Sadoffsky sah Kinder vor jeder Nahrungsaufnahme und vor jeder Stuhl- oder Harnentleerung in den ersten sechs Lebensstunden um 5—45 g abnehmen.

Man suchte die Ursache der Gewichtsabnahme unter diesen Umständen auch hinter der Darmwand. Camerer sen. hat auf Grund verschiedener Angaben und eigener Beobachtungen folgendes Schema für die in Betracht gekommenen Verhältnisse aufgestellt:

	Milchzufuhr	Verluste		Gewichtsänderung des Körpers
1. Tag . . .	30	Persp. insens.	100	
		Urin	50	— 100
		Mekon	40	
		Summe .	190	
2. Tag . . .	130	Persp. insens.	80	
		Urin	60	— 50
		Mekon und Fäzes	40	
		Summe .	189	
3. Tag . . .	240	Persp. insens.	87	
		Urin	140	+ 10
		Fäzes	3	
		Summe .	230	

Von den rund 200 g, die zu Verlust gehen, entfällt nach Camerer ein großer Teil auf Wasser; den wirklichen Verlust an Körpersubstanz könne man „mit gutem Grunde zu etwa 100 g schätzen".

Solche Aufstellung scheint dem Verf. allerdings mit dem obigen Schema nicht recht in Einklang zu stehen. Es müßte doch wohl die Perspiratio insensibilis oder die Urinausscheidung am ersten oder zweiten Lebenstage gegenüber den folgenden Tagen ein Plus aufweisen, das dem auf Wasser bezogenen Anteil des physiologischen Gewichtsverlustes, also den 100 g annähernd entspricht. Dies ist aber nicht der Fall.

Czerny-Keller schließen auf die Ursachen der physiologischen Gewichtsabnahme etwas indirekt aus dem Verhalten des Stickstoffwechsels nach den Erhebungen von Schiff und Reusing: „Infolge unzureichender Nahrungszufuhr in den ersten Lebenstagen wird Material vom eigenen Körper verbrannt, die Folge ist Körpergewichtsabnahme. Bei dem Reichtum des Körpers an Fett wird dieser Bestandteil in erster Linie verbrannt und dadurch bei dem gesamten Stoffumsatz Eiweiß möglichst gespart. Infolgedessen ist die Gesamtstickstoffausscheidung in den ersten Tagen niedriger als dann, wenn Nahrung in hinreichender Menge zugeführt wird, um den Bedarf des Körpers zu decken. Dazu kommt noch, daß möglicherweise infolge unzureichender Wasserzufuhr und -ausfuhr in den ersten Tagen eine Retention der Endprodukte des Stoffwechsels veranlaßt wird. Nach Ablauf der ersten Tage, die gewissermaßen eine Periode des Hungers, zum mindesten unzureichender Ernährung darstellen, kommt es bei Neugeborenen ebenso wie beim Erwachsenen nach einer Hungerperiode zu einem allmählichen Ansteigen der Stickstoffausscheidung, bis sich der Körper auf die Größe der Stickstoffzufuhr eingestellt hat. Am deutlichsten treten alle diese Eigentümlichkeiten des Stoffwechsels bei den Kindern hervor, die von den eigenen Müttern gestillt werden, sie fehlen aber auch nicht bei den Säuglingen, die Ammenmilch oder Kuhmilch als Nahrung erhalten."

Da die Autoren von einer anderen Quelle der Gewichtsabnahme als von Körpergewebszerfall, nämlich Fettverbrennung infolge Hungers nichts erwähnen[1]), darf man annehmen, daß sie darin, wenn nicht die einzige so doch die hauptsächlichste Ursache des Sturzes sehen. Die naheliegende Vermutung, daß die Unterernährung an den beiden ersten Lebenstagen wesentlich im Spiele sei, sehen wir auch bei anderen Beurteilern immer in den Vordergrund gerückt — um so mehr seitdem gezeigt worden ist, daß man durch frühzeitige reichliche Ernährung der Gewichtsabnahme gelegentlich begegnen könne. „Daß in der

[1]) In dem ausführlichen Kapitel von Czerny-Kellers Handbuch, das dem Körpergewichtssturz gewidmet ist, wird hinsichtlich seiner Ursachen auf diesen Passus verwiesen.

Tat die qualitative und quantitative ungenügende Nahrungszufuhr die Ursache jenes Gewichtsdefizites ist, geht daraus mit Sicherheit hervor, daß es verschiedenen Autoren durch reichliche Nahrungszufuhr gelungen ist .... Gewichtsverluste zu verhüten". Dieser meines Erachtens verfehlte Schluß veranlaßte Ludwig Seitz der Meinung von Czerny-Keller beizutreten. Zur Deckung der hohen Auslagen des Neugeborenen könne mangels ausreichender Nahrung nur Körpergewebe dienen. Da nun aber das Plus der renalen Stickstoffausscheidung (entgegen Hofmeier) keinen Organeiweißzerfall erschließen lasse, der hierzu annähernd ausreichen würde, müsse Fettabbau angenommen werden, der als eine charakteristische Hungerfolge a priori die größte Wahrscheinlichkeit habe und überdies gerade in der Neugeburtsperiode auch durch die klinische Beobachtung feststellbar sei; schon v. Winckel und Haake hätten darauf hingewiesen, daß das Fettpolster nach der Geburt etwas abnimmt.

Resümieren wir über den ersten Teil der Frage nach dem Wesen der physiologischen Abnahme:

Was geht zu Verlust?

so sehen wir folgende Meinungen bis in jüngste Zeit einander gegenüberstehen:

1. Es sind hauptsächlich nur gewissermaßen schon extraterritorial gewordene Exkretmassen aus Darm und Blase (Hirsch).
2. Es ist Körperbestand wesentlich mitbeteiligt.
   a) Körpersubstanz und Wasser zu ungefähr gleichen Teilen (Camerer).
   b) Organeiweiß (Hofmeier).
   c) Körperfett (Czerny-Keller u. a.).

Solchen Stand der Frage trafen Birk und Edelstein vor. Ihren Respirationsstoffwechselversuch haben sie hauptsächlich zu dem Zwecke unternommen eine definitive Entscheidung hierüber herbeizuführen. Verf. kann den Autoren bei aller Anerkennung der geleisteten wertvollen Arbeit darin nicht zustimmen, daß dies durch ihre rechnerische Verwertung der gewonnenen Daten ganz einwandfrei gelungen sei. Denn man kann die für die ersten 12 Lebensstunden gewonnenen und errechneten Daten wegen der oben (S. 593) besagten Unstimmigkeit nicht ohne weiters akzeptieren. In der zweiten Versuchsperiode aber, fast den ganzen zweiten Lebenstag umfassend, besteht Übereinstimmung zwischen der berechneten Bilanz und der Körpergewichtsbewegung. Verf. hat daher an diesen Daten einige Berechnungen angestellt.

Die Stickstoffbilanz ist positiv und beträgt 0,026 g (ohne Berücksichtigung des aus dem fetalen Leben stammenden Mekonium). Wenn dieser Stickstoff in Form von Fleischeiweiß angesetzt worden wäre, so würde dies mit einer Retention von 0,085 g Kohlenstoff einhergegangen sein. Die Kohlenstoffbilanz berechnet sich wie folgt: Das Kind erhielt am zweiten Tage 57,18 g Halbmilch „mit Milchzucker". Unter der Annahme, daß der Milchzuckergehalt — wie in anderen Stoffwechseluntersuchungen bei Neugeborenen an der gleichen Anstalt — 5% betragen habe, hätte das Kind also konsumiert 28,6 g Kuhmilch, die nach Heubner-Rubners Einsätzen (100 Teile = 3,92 Teile Kohlenstoff) etwa 1,12 g Kohlenstoff enthält; ferner 2,9 g Milchzucker entsprechend 1,18 g Kohlenstoff. Die Kohlenstoffzufuhr hätte also betragen 2,30 g. Die Kohlenstoffausscheidung durch den Urin muß aus der renalen Stickstoffausscheidung approximativ erschlossen werden. Ihr absoluter Wert ist so gering, daß die möglichen Fehler kaum in Betracht kommen. Wir rechnen mit Birk-Edelstein auf 0,069 g Harnstickstoff. 0,030 g Harnkohlenstoff, also auf 0,104 g Stickstoff, die an diesem Tage durch die Nieren ausgeschieden wurden, 0,045 g Kohlenstoff. Die Kohlenstoffausscheidung in der Exspirationsluft betrug nach obiger Berechnung (S. 593) 12,07 g netto in der Versuchsdauer. Diese betrug 18,6 Stunden; in den vollen 24 Stunden des zweiten Lebenstages wären also 15,57 g Kohlenstoff ausgeatmet worden. Hiernach betrug die Kohlenstoffbilanz 2,30 + 0,05 — 15,57 = — 13,22 g. Die negative Kohlenstoffbilanz darf nach Birk-Edelstein auf verbranntes Fett bezogen werden. Um die Menge des verbrannten Fettes zu ermitteln, wären noch 0,085 g Kohlenstoff, die als Eiweiß zum Ansatz gekommen sein dürften, zu addieren. Es resultieren 13,31 g Kohlenstoff, entsprechend etwa

17,6 g Fett. Approximativ wäre die Gewichtsbilanz dann (der minimale Eiweißansatz kommt hierbei nicht in Betracht) folgende gewesen:

Einnahmen:		57 g (Nahrung)	
Ausgaben:	Mekonium	3 g	127
	Urin	13 g	
	Eingeschmolzenes Fett	13 g	
	Wasser durch Haut und Lungen (ohne Oxydationswasser)	93 g	
	Bilanz	— 70 g	

Hiernach würde der Gewichtsverlust am zweiten Lebenstage sich prozentisch wie folgt verteilen:

Mekonium	ca. 2%
Urin	ca. 10%
Eingeschmolzene Körpersubstanz (Fett)	ca. 15%
Wasser	ca. 73%.

Prinzipiell ist dies nichts anderes, als Birk und Edelstein aus dem etwas verunglückten ersten Teile ihres Versuches erschlossen haben. Will man von dem zweiten Verlusttage auf den ersten oder auf die ganze Verlustperiode zurückschließen, so wird man gewärtig sein müssen, daß sich diese Daten über die Beteiligung einzelner Bestandteile am Gesamtverluste etwas ändern. Von geringem Einfluß auf die Verteilung wird der sehr beschränkte Abbau stickstoffhaltigen Körperbestandes sein. Ferner wird man die Daten aus dem Versuch deshalb nicht verallgemeinern dürfen, weil die Mekoniumausscheidung eine ganz ungewöhnlich niedrige war.

So gelangt man zur Beantwortung der Titelfrage wie folgt: An der physiologischen Körpergewichtsabnahme sind in wechselndem Maße die Darm- (und Nieren-) Exkrete aus dem fetalen Leben beteiligt. Der Rest des Verlustes trifft zum weitaus größten Teile auf Wasser in Gasform, zum kleineren Teile höchstwahrscheinlich auf Fettabbau. Abbau stickstoffhaltigen Gewebes kommt nur in sehr geringem Ausmaße zustande.

Daß den Hauptteil an dem Verluste das Wasser trägt, ist kein überraschendes Ergebnis, da sich ja herausgestellt hat, daß auch alle anderen steilen Gewichtsbewegungen im ersten Lebensjahre im wesentlichen auf gestörter Wasserbilanz beruhen.

Erst auf diese, wohl ziemlich zuverlässige, Beantwortung unserer ersten Frage nach dem „was?" kann die Beantwortung der zweiten Frage gestützt werden:

Wodurch kommt der Verlust zustande?

Soweit er durch Ausscheidung von Exkreten bedingt ist, bedarf dies keiner weiteren Erörterung. Das Folgende bezieht sich auf den durch diese Ausscheidungen nicht gedeckten Teil der Abnahme. Einzelne begnügen sich hier mit Redensarten wie „Darniederliegen des Stoffwechsels nach der Geburt", „mangelhafte Funktionsfähigkeit der Organe". Andere suchen tiefer einzudringen. Am meisten verbreitet ist die Angabe, es handle sich um eine Inanitions- richtiger Unterernährungs-Erscheinung (im landläufigen Sinne des Wortes — äußerer Hunger). Dem Fetus wird Nahrung in ununterbrochenem Strome zugeführt — plötzlich versagt dieser und durch 12—24 Stunden wird höchstens dem Flüssigkeitsbedürfnis Rechnung getragen. Das „zarte und schwache Kind" einen ganzen Tag ohne Nahrung! Man denkt an das Unbehagen, das mäßige Verspätung der gewohnten Mahlzeiten dem Erwachsenen oft verursacht und ist überzeugt, daß der Neugeborene am ersten Lebenstage Hungerschaden leiden müsse. Überdies gebe es einen unumstößlichen Beweis, daß die Unterernährung die Ursache der physiologischen Abnahme ist: durch frühzeitige reichliche Ernährung läßt sie sich verhindern. Was zunächst diesen Beweis anlangt, so ist nicht nur das vermeinte Experiment auch wiederholt mißglückt, sondern es hat auch die Gedankenfolge selbst ein Loch. Eine Körpergewichtsvermi-

derung, die aus welchem Grunde immer eintritt — und wäre es eine operative Amputation! — kann natürlich verdeckt werden durch gleichzeitige Belastung des Körpers mit Nahrung. Daraus, daß dies möglich ist, folgt aber noch gar nichts über die Ursachen des latent gebliebenen oder manifest gewordenen Verlustes. Die Körpergewichtsziffer ist die numerische Resultante vieler zum Teil gegensätzlich wirkender Einflüsse. Ihre Antagonismen können aber rein formale sein. Es muß kein kausaler Zusammenhang bestehen.

Andererseits läßt sich nicht leugnen, daß manches vorliegt, was mit der Inanitionshypothese wohl vereinbar wäre. Man ist heute über die klinische Wirkung der Inanition gerade bei jungen Säuglingen ziemlich gut unterrichtet, namentlich über die eintägige Nahrungskarenz bei reichlichem Flüssigkeitsangebote („Diête hydrique") und nachfolgender allmählich steigender Nahrungszufuhr bis zur Deckung des Bedarfes. Dies ist ja eine therapeutisch oft angewandte Form quantitativer Unterernährung. Genau dasselbe wird in der Regel beim Neugeborenen geübt. Es handelt sich also um einen typischen Fall der von Chossat sogenannten „Inanition avec alimentation croissante". Die Folgen dieses Vorgehens beim jungen Brustkinde (Körpergewicht ca. 4 kg) sind nach Rosenstern: Am 1. Tage starker Gewichtsabfall, am 2., zuweilen erst am 3. Tage biegt die Gewichtskurve allmählich um und bewegt sich bei Deckung des Bedarfes aufwärts. An der vom zitierten Autor beigegebenen typischen Kurve beträgt die Abnahme am 1. Tage ca. 160 g, am 2. Tage ca. 60 g, am 3. ca. 10 g, insgesamt also 230 g. Dies und das Gesamtkurvenbild entspricht völlig dem von Pies gefundenen häufigsten Typus (II) der Körpergewichtsabnahme nach der Geburt. Auf die Ähnlichkeit dieser Kurve mit jener in experimentellem Hunger weist auch Rott hin. Was die übrigen klinischen Zeichen betrifft, so kann bei der Inanition die Hypothermie fehlen, die Pulsfrequenz eine leichte Abnahme zeigen, das psychische Verhalten wechseln; bei jüngeren Kindern besteht oft Schlafsucht und keinerlei Äußerung des Nahrungsbedürfnisses. Die Prognose der „Inanition avec alimentation croissante" beim Brustkinde ist immer eine gute. Soweit stützt also dieser Vergleich die Inanitionshypothese. Die Stoffwechselbefunde sprechen aber zum mindesten nicht dagegen. Der steile Absturz beim therapeutischen Hungertag ist auch zum großen Teile Wasserverlust, dem sich durch bloßes Flüssigkeitsangebot nicht wirksam begegnen läßt.

Was sich gegen die Inanitionshypothese einwenden läßt, ist vorläufig nicht von allzu großem Gewicht. Nach Rosenstern beträgt die Gesamtabnahme des jungen gesunden Brustkindes bei Inanition avec alimentation croissante niemals mehr als $7^0/_0$ des Anfangsgewichtes. In diesem Rahmen hält sich auch die postnatale Abnahme meist und wenn sie etwas darüber hinausgeht, so ist dies leicht erklärlich. Einmal summiert sich dem Verluste der Abgang von Körperausscheidungen aus früherer Periode und dann handelt es sich um kleinere Körpermassen mit relativ größerer Oberfläche. Die Größe der Abnahme scheint aber eine Funktion der Oberfläche zu sein (s. S. 599).

Langstein-Niemann fanden, daß die renale Phosphorausscheidung „in den ersten 14 Lebenstagen" nicht so niedere Werte aufweise, wie sie Moll beim älteren Brustkinde in einfacher Inanition fanden, und sie möchten daher auf einen abnormen Gewebszerfall, der nicht durch einen Hungerzustand allein bedingt ist, schließen. Die relativ hohen Phosphorsäurewerte zeigen sich aber bei Langstein-Niemanns normalen Kindern erst am 4. oder 7. Lebenstage (beim dritten Falle überhaupt nicht) und sie treffen mit zwei anderen Erscheinungen zusammen: Mit einem plötzlichen Anstiege der Urinmenge und einem Anstiege der absoluten renalen Stickstoffausscheidung. Verf. möchte die Gesamtheit dieser renalen Flutzeichen darauf zurückführen, daß dem Organis-

mus erst nach den ersten paar Lebenstagen hinreichende Wassermengen zur Ausschwemmung angesammelter, vielleicht noch aus dem fetalen Leben stammender Stoffwechselprodukte verfügbar werden, zumal als das Harnkonzentrationsvermögen der Niere anfangs ein sehr beschränktes zu sein scheint.

Daß die Gewebseinschmelzung bei der physiologischen Gewichtsabnahme nur eine sehr geringe ist, wurde durch Birk-Edelstein gezeigt. Langstein-Niemann sind vielleicht geneigt, sie zu überschätzen, weil sie in zwei Fällen stärkere Stickstoffunterbilanzen fanden. Das rührt aber nur davon her, daß sie das Mekonium bei der Stickstoffbilanz mitrechneten, was besser zu vermeiden ist.

Daß der Neugeborene im Gegensatz zur Mehrzahl der ausgehungerten Säuglinge kein allzu stürmisches Verlangen nach Nahrung äußert, kann in seiner psychischen Eigenart begründet sein.

Wenn im Vergleich des postnatalen Verhaltens mit jenem in der Unterernährung gewisse Parallelen sich ergeben, so ist dies natürlich noch kein Beweis für die Richtigkeit der Inanitionshypothese. Die äußeren Erscheinungsformen verschiedener Schäden ähneln sich oft. Es wird also am Platze sein andere Erklärungen für die physiologische Annahme ins Auge zu fassen.

Verf. hat erwogen, ob pathologische Gewichtsverluste bei Debilen, die mit anderen schweren Schäden und namentlich mit starken Untertemperaturen einhergehen, etwa auf einen im Dienste der Temperaturerhaltung und Wärmeproduktion stehenden Abbau von Körpersubstanz zurückzuführen sind, welcher Prozeß in einem gewissen Stadium auch lebenswichtige Parenchyme ergriffe. Daß hiervon bei der Abnahme normaler Neugeborener keine Rede sein kann, war von jeher anzunehmen und wurde durch den Birk-Edelsteinschen Versuch sicher dargetan.

Eine andere Frage drängt sich auf. Mehrfach wurde schon erwogen, ob nicht in den ersten Lebenstagen eine gewisse Wasserknappheit besteht. Auf den plötzlich neuerschlossenen Wasserabfuhrwegen (Haut und Lunge) fluten große Mengen ab und es gibt Unterbilanzen, negative Schwankungen, vergleichbar jenen der Körpertemperatur, die der Verlust von Körperwärme — auf den gleichen Wegen! — mit sich bringt. Die Wasserabfuhr durch die Lunge ist ein Erfordernis des Atmungsprozesses und geht so gewissermaßen den anderen zunächst nicht in solchem Maße lebenswichtigen Formen der Wasserausscheidung, namentlich der renalen, vor: hohes spezifisches Gewicht des Harnes und Retention harnfähiger Stoffe. Wasserunterbilanz würde nun aber nicht allein den dadurch unmittelbar bedingten Gewichtsverlust erklären, sondern das Einschmelzen von Depotstoffen, eventuell Geweben. Dies lehren Erfahrungen über den Wasserhunger von jugendlichen Tieren. Ob vermehrter Verlust oder verminderte Zufuhr von Wasser statthat, ist hinsichtlich der Unterbilanz und ihrer Folgen wohl ziemlich gleichgültig. Spiegler unterwarf einen wenige Wochen alten Hund einem — notabene! sehr milden — Wasserhunger. Dieses Tier blieb in der Gewichtszunahme bei gleichem Nahrungsangebot gegen das Kontrolltier um 40% zurück. Das wasserknappe Tier habe in 8 Wochen um 1480 g Körpersubstanz mehr zersetzt als das Kontrolltier. Es habe sich um Fett- und Eiweißverlust gehandelt. „Sollte sich das Ergebnis bestätigen, so wäre damit eine sichere experimentelle Basis geschaffen für die empirisch schon jetzt gewonnene Anschauung, daß der Säugling gegen Wasserentziehung sehr empfindlich ist" (Rosenstern).

Mit dieser Annahme vereinbar wäre auch die Beobachtung des „Durstfiebers" bei sonst gesunden Neugeborenen, das amerikanischen Autoren (Holt) ganz geläufig zu scheint sein (siehe hierüber unten S. 645) und worauf E. Müller jüngst hingewiesen hat. Dieser faßt solche Temperatursteigerungen als direkte Folge von Wasserverlusten mit Erhöhung der Säftekonzentration auf und stellt sie dem Salzfieber an die Seite. In wie hohem Maße eine solche Saftkonzentration

bei Neugeborenen eintritt, weiß man aus den refraktometrischen und anderen physikalischen Blutuntersuchungen (Ruß, Lust, Trumpp). Rott hat gezeigt, daß die Refraktionskurve des Blutserums Neugeborener ein getreues Spiegelbild der Gewichtskurve darstellt. Erstere drückt die Veränderungen der Konzentration des Serums aus (die allerdings nicht nur durch Wassergehaltschwankungen, sondern auch durch vermehrtes oder vermindertes Auftreten von gelösten Bestandteilen zustande kommen könnten).

Die vermeinte, trotz Flüssigkeitsangebots eintretende Art von Wasserhunger wird man aber nicht zwanglos dem Begriff der Inanition subsumieren können, da dieser mit unzureichender Zufuhr unlösbar verknüpft ist.

Während der physiologischen Abnahme fand Variot (im Gegensatz zu Camerer) eine Körperlängenzunahme, also eine „Dissoziation des staturalen und ponderalen Wachstums". Dasselbe konstatierte Aron am Hund. Birks Angabe, wonach bei unterernährten Neugeborenen das Längenwachstum stillsteht, dürfte nach Freund eine irrige sein: die Kopfgeschwulst täusche in den ersten Tagen leicht größere Körperlänge vor und verdecke ein Längenwachstum.

Nahrungsbedarf des Neugeborenen.

Bedarf bei natürlicher Ernährung.

Wieviel Nahrung braucht das Neugeborene? Die Beantwortung der Frage starrt vor Schwierigkeiten. Wir denken uns die Frage zunächst nur mit Bezug auf die natürliche Ernährung gestellt und dahin gerichtet, welche Volumina der natürlichen Nahrung dem Kinde in der Neugeburtsperiode zukommen. Aber auch, wenn es sich um mütterliches Brustdrüsensekret handelt, ist zu bedenken, daß dieses keine Einheitsnahrung ist. Das gilt schon von der reifen Frauenmilch und noch mehr von der hier in Betracht zu ziehenden Erstmilch, die nach dem oben (S. 548f.) Mitgeteilten nicht allein individuell in mindestens zwei wesentlich verschiedenen Typen vorkommt, sondern auch von Tag zu Tag Veränderungen ihrer Zusammensetzung erleidet. Beide Schwankungen liegen für kritische Beurteiler jenseits der Grenzen, innerhalb deren eine Durchschnittsberechnung zulässig und eine Mittelzahl von Wert ist. Streng genommen kann also auch der Nahrungsbedarf des Neugeborenen nicht in Volum- oder Gewichtseinheiten beliebigen Kolostrums Ausdruck finden. Man müßte die einzelnen Kolostrumbestandteile dosieren. Von solchen sind uns Eiweiß, Fett, Kohlehydrate, Wasser, Salze und noch ein paar weitere einigermaßen bekannt, andere zu wenig, manche vielleicht noch gar nicht. In kurzen Zeiträumen werden immer wieder verschiedene Milchbestandteile als unentbehrlich für die Ernährung junger Säuger bezeichnet, die man bishin kaum oder überhaupt gar nicht in den Kalkül gezogen hatte (Beispiel: die „Vitamine", Stepps ätherlösliche Stoffe, gewisse Ionen etc.). Man muß somit von vornherein äußerst bescheiden in seinen Anforderungen an wissenschaftliche Strenge und Präzision und demnach hinterher äußerst vorsichtig mit Schlußfolgerungen und Nutzanwendungen sein.

Drei Methoden der Ermittelung des Nahrungsbedarfes scheinen in Betracht zu kommen. Man kann den Versuch machen zu basieren a) auf Stoffwechseluntersuchungen im engeren Sinne des Wortes, b) auf energetischen Erhebungen oder c) auf klinischen Beobachtungen.

Nahrungsbedarf und Stoffwechsel.

Die wichtigsten Erhebungen über den Stoffwechsel des Neugeborenen unter physiologischen Verhältnissen wurden in dem vorangehenden Kapitel

mitgeteilt. Es sind dies einige wenige Daten, die erst der Konsolidierung bedürfen, die man in keinem Falle als Standardzahlen ansehen kann. Auf weiten Gebieten bestehen noch Lücken; speziell liegen noch keine systematischen Versuche vor mit der Gesamtnahrung oder einzelnen Nahrungsbestandteilen sukzessive von einem überschüssigen Angebote allmählich herabzugehen unter Wahrnehmung aller auf einen eventuellen Schaden hinweisenden Veränderungen im Stoffwechsel. Hier würde auch die prinzipielle Schwierigkeit erwachsen, daß die Neugeburtsperiode zu kurz ist, um solche Beobachtungen durch einen hinreichend langen Zeitraum fortzusetzen. Man müßte die nachfolgenden Altersperioden miteinbeziehen. Diese betreffend haben Czerny-Keller vor einigen Jahren dargetan, daß das Material zu einer Ermittelung des Nahrungsbedarfes noch ganz unzureichend ist. Das Urteil muß heute noch aufrecht bleiben, obwohl vieles Neue beigebracht wurde.

In der Neugeburtsperiode ereignet sich oft das Naturexperiment einer 24stündigen freiwilligen Nahrungskarenz. Dieses auszunützen liegt nahe. Der Organismus sucht im Hunger seine Nahrung als Autophage selbst aus seinen Vorräten und sonst entbehrlichen Beständen und zwar in einer nach Art und Menge eventuell eruierbaren Weise. Beantwortet so vielleicht die „Natur" selbst unsere Frage? Anscheinend nein. Ektogener und endogener Stoffwechsel gehen z. B. beim Eiweiß ganz andere Wege und überdies scheint der Körper in solcher Lage eine Art von Luxus-Konsumption zu treiben. Weniger Nahrungseiweiß vermag ihn zu erhalten, als er selbst im Hunger fällt (Gregor).

Ebensowenig bewährt sich in anderer Richtung solche Lehrmeisterschaft. Die aus einem überschüssigen Angebote retinierte Menge eines (zur Retention bestimmten) Nahrungsbestandteiles kann nicht als Maß des Bedarfes gelten, denn sie wechselt anscheinend beim Neugeborenen mit der absoluten Größe des Angebotes. Sein Körper läßt sich Bestandteile gewissermaßen aufdrängen (siehe Stickstoff-, Salz-, Wasser-Stoffwechsel) — zeitweise oder dauernd; die „Korrelationsstörung", die in letzterem Falle entsteht, kann wohl, muß aber nicht manifest werden.

Ein für gewisse plastische Stoffe prinzipiell gangbarer Weg ist folgender:

Durch vergleichende Gesamtanalysen von „gesunden" kindlichen Leichen aus verschiedenen Entwickelungsphasen wird der absolute Ansatz an jenen Substanzen in der zwischenliegenden Periode ermittelt, aus der anderwärts bestimmten Retentionsquote die Größe des erforderlichen Angebotes in der Nahrung berechnet.

Da es ganz interessant ist zu sehen, was dabei herauskommt, hat Verf. eine solche Berechnung auf Grund der sorgfältigsten neueren und älteren Analysen-Daten durchgeführt. Über die chemische Zusammensetzung des normalen Individuums nach den ersten Lebenswochen ist nichts bekannt; es muß hier daher ein Ausweg gesucht werden, der sich darin darbietet, daß die grobchemische Zusammensetzung noch im vierten Lebensmonate — selbst bei Erkrankungen (abgesehen vom Fettgehalt) — nach Steinitz dieselbe ist, wie sie bei Neugeborenen von Camerer und Söldner gefunden wurde. Die Abweichungen sind nicht größer als jene zwischen den einzelnen untersuchten Neugeborenen. Sonach kann in dieser Zeit bei normaler Entwickelung proportionale Zusammensetzung des Ansatzes und der Gesamtkörpermasse angenommen werden (vgl. Aron [1])).

[1]) Die Angabe von Czerny, daß „das Wachstum des Säuglings in den ersten Lebensmonaten, wie das der Pflanzen in den ersten Entwickelungsstadien hauptsächlich durch Wasseransatz erfolgt", dürfte sich mehr auf die absoluten, als auf die relativen Ansatzwerte beziehen. Nach Aron und Eckert setzt sich die intrauterine Entwässerung des Körpers in geringerem Maße im physiologischen extrauterinen Wachstum fort, wogegen Lederer angibt, beim Brustkind gehe in den ersten 2–3 Lebensmonaten der Wassergehalt des Körpers in die Höhe, erst dann erfolge der (weitere) Abfall.

Um den Tagesbedarf zu erfahren, muß von einer mittleren täglichen Zunahme ausgegangen werden. Berechnet man diese aus der Zunahme bis zum 14. Lebenstage etwa, so erhält man wegen des Gewichtssturzes nach der Geburt zu kleine Werte. Dieser Fehler scheidet erst bei Einschluß einer weiteren Entwickelungsperiode bis zur ca. 12. Woche aus. Im Mittel einer solchen Periode ist nach Camerer die tägliche Zunahme $\frac{4510-3450}{84} = 23{,}3$ g (in den ersten Wochen wird man etwas mehr annehmen dürfen). Das Weitere der Rechnung ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Wasser	Stickstoff	Asche	CaO	$K_2O + Na_2O$	P_2O_5
a) 100 g Gesamtkörper enthält (Camerer und Söldner)	71,8 g	1,95 g	2,42 g	0,92 g	0,36 g	0,91 g
b) 23,3 g (entsprechend der durchschnittlichen Gewichtsvermehrung; „Bedarf im Ansatz"[1]) enthalten also	16,7 g	0,45 g	0,56 g	0,21 g	0,084 g	0,21 g
c) Der Retentions-Quotient[2]) beträgt	4,05 %	34,7 %	56,4 %	72,0 %	55,6 %	79,4 %
d) $\frac{100\,b}{c}$, der „Bedarf" in der täglichen Zufuhr beträgt hiernach rund	413,0 g	1,31 g	1,0 g	0,30 g	0,15 g	0,27 g
e) Diese Menge (d) ist enthalten in wieviel Gramm Kolostrum vom 2. Tag?	447,5 g[3])	85,0 g	355,3 g (2. u. 7. Tag)	827,0 g	114,8 g	234,9 g
Kolostrum vom 7. Tag[4])?	455,9 g	344,6 g				
Frauenmilch[5])?	466,7 g	595,5 g	526,2 g	785,5 g	122,0 g	451,8 g

Je nachdem, welchen der Baustoffe man in Betracht zieht, würde also der Nahrungsbedarf des Kindes, ausgedrückt in Gewichtseinheiten Kolostrum oder Frauenmilch um ein Mehrfaches variieren. Bei der Nutzanwendung dieser Rechnung müßte man sich natürlich nach jenem Bestandteil richten, der die höchsten Anforderungen stellt, wobei dann das Angebot aller übrigen den Bedarf[6]) weit überschreiten würde. Entweder bietet die Natur solche einseitige Überschreitungen oder die Grundlagen der ganzen Berechnung sind trotz aller Sorgfalt noch nicht ausreichende. Das letztere wird jedermann ohne weiteres für wahrscheinlicher halten. Dann illustriert die Berechnung, was schon angedeutet wurde, daß alle bisherigen Stoffwechseluntersuchungen zusammen noch nichts zutage gefördert haben, was eine „wissenschaftliche Ermittelung" des Nahrungsbedarfes auf solchen Wegen ermöglichen würde.

Weitere allgemeine Einwände gegen das besprochene Vorgehen kommen noch unten zur Sprache.

[1]) Für die ersten 14 Tage nach Camerer.

[2]) Zumeist nach Birk bei physiologischer Neugeborenen-Ernährung.

[3]) Hier wäre noch ein Abzug für das im Körper entstandene Wasser anzubringen (ca. 40 g).

[4]) Stickstoff- und Aschen-Analysen nach Birk 1,54 bzw. 0,38 %, Wassergehalt nach Guiraud 92,3% und 90,6%.

[5]) Nach Schloß, Camerer und Söldner, Birk:
Wasser: = 88,5% CaO = 0,0378%,
N = 0,22% $Na_2O + K_2O$ = 0,1237%,
Asche = 0,19% P_2O_5 = 0,0591%.

[6]) Weitaus am stärksten würde der Bedarf an N_2O und Na_2O überschritten werden. Hier wird man sich allerdings erinnern, daß die Leichtalkalien mehr Umsatz- als Ansatzstoffe sind.

Nahrungsbedarf und Kraftwechsel.

Verschiedene Vorgehen kommen in Betracht zur Ermittelung des Bedarfes an dynamisch wirkenden Stoffen. Das einfachste ist wohl das von Langlois geübte. Man bringt den betreffenden Organismus in ein Kalorimeter, das die von ihm abgegebene Wärmemenge mißt. Der Brennstoff der Nahrung wird den dynamischen Bedarf dann decken, wenn ihr Brennwert jener Wärmemenge entspricht. Wir berechnen aus Langlois Zahlen, daß

zwei Kinder von je 1800 g Körpergewicht pro Tag abgegeben haben, je ungefähr 276 g (große [1])) Kalorien;

ein Kind von 2500 g Körpergewicht pro Tag abgegeben hat 288 g Kalorien;

Kinder von 3000—4000 g Körpergewicht pro Tag abgegeben haben 302 bis 403 Kalorien.

Wir würden daraus also schließen, daß der Kalorienbedarf Neugeborener von mittlerem Gewichte gegen 350 Kalorien beträgt. Mindestens soviel muß der Brennwert jenes Teiles der Nahrung betragen, der für kalorische Zwecke im Stoffwechsel verfügbar und geeignet ist. Der Gesamtbrennwert des Kolostrums schwankt individuell und temporär in sehr weiten Grenzen von etwa 700—1100 Kalorien pro Liter. Schon daraus ergibt sich eine Schwierigkeit bei der Umrechnung des Bedarfes in Nahrungsgewicht, der sich im einzelnen Fall eventuell durch Untersuchung des Sekretes begegnen ließe. Über die „Resorptions"bedingungen sind wir leidlich orientiert. Der Abzug der für die Abfallstoffe von Kot und Urin zu machen wäre, beträgt nur ein Geringes, der „physiologische Nutzeffekt" (s. Seite 587) rund 90%. Fett und Zucker der Erstmilch sind auch ohne Zweifel verwertbare Brennstoffe; in wieweit aber die stickstoffhaltigen Bestandteile der Erstmilch für solche Zwecke in Betracht kommen, ist a priori fraglich; im allgemeinen spielen die Eiweißstoffe als Brennmaterial beim Neugeborenen offenbar eine sehr geringe Rolle, da normalerweise der Eiweißstickstoff der Nahrung zum allergrößten Teil plastischen Zwecken dient. Nach Abzug des Eiweißbrennwertes würde das Kolostrum noch ca. 500—900 Kalorien pro Liter repräsentieren [2]). Von solcher Nahrung würde zu rein dynamischen Zwecken das Neugeborene täglich also etwa 450—770 g nötig haben.

Über den Gesamtnahrungsbedarf erfährt man auf diesem Wege natürlich nichts, zum mindesten nichts Direktes. Überdies sind die Versuche im Kalorimeter kurzfristig und die Erfahrung lehrt immer eindringlicher, daß nur langfristige Versuche für Stoff- und Kraftwechselvorgänge beim Kind verläßliche Werte ergeben.

Ein anderer Weg, die Wärmeproduktion zu erm tteln, ist der Gesamtstoffwechselversuch. Solcher wurde beim Neugeborenen noch nicht durchgeführt. Wer am älteren Säugling (9 Wochen und mehr) gemachte Erfahrungen übertragen will, wird insbesonders auf die Forschungen von Heubner-Rubner und einiger Nachfolger hingewiesen.

Die Ermittelung der Wärmeabgabe des Neugeborenen ist aber vielleicht entbehrlich. Vierordt hat bekanntlich als Erster das „stereometrische Gesetz" formuliert, wonach die abgegebene Wärmemenge proportional der Oberfläche ist. Wenn das stimmt, dann könnte man die Wärmeabgabe bequemer bei älteren Kindern oder Erwachsenen direkt kalorimetrisch oder indirekt im Gesamtstoffwechselversuch ermitteln und nach dem Verhältnis der Körperoberflächen

---

[1]) Langlois selbst rechnet mit kleinen (Gramm-) Kalorien.

[2]) Je nach dessen Nährstoffgehalt.

reduzieren. Hiezu wäre dann am Neugeborenen selbst lediglich die Oberflächenmessung vorzunehmen. Da auch diese am Lebenden und in den ersten Lebenstagen auf große Schwierigkeiten und Bedenken stößt, hat man sich mit Formeln geholfen, die ermöglichen sollen, die Oberfläche jederzeit am Schreibtisch aus dem Körpergewichte oder einigen anderen Körpermaßen zu ermitteln. Dieses Formelverfahren geht von zwei Voraussetzungen aus: erstens, daß bei gleicher Gestalt die Quadratwurzel aus der Anzahl der Oberflächeneinheiten proportional sei der Kubikwurzel aus der Anzahl der Gewichts- (bzw. Volum-) einheiten ($0 = P^{\frac{2}{3}} \cdot q$) und zweitens daß der Faktor q (Ausdruck für die Statur) eine „Konstante" auch im physiologischen Sinne und für das Neugeborene mit hinreichender Genauigkeit bekannt sei. Die erste Voraussetzung trifft zu, die zweite nicht. Das q der Lehrbücher (12,3) ist nach Lissauer für Neugeborene zu groß, ebenso der Wert, den Meeh bei einem (!) Neugeborenen ermittelt hat (11,99) und den Heubner-Rubner bei Säuglingen verwenden. Lissauer fand bei einem „normalen" Kinde im vierten Lebensmonate 10,3 bei einem jüngeren (nicht abgemagerten) sogar 8,92. Je nach der Konstante, die man wählt, macht man also Fehler bis über 30%. Oberflächenbestimmungen bei Säuglingen, die ich nach einer neuen exakteren Methode von Herrn Kastner ausführen ließ, zeigen gleichfalls die unberechenbaren Schwankungen der „Konstante" und die Fehler, die man bei der Anwendung solcher Formeln — aber auch bei der direkten Bestimmung der Oberfläche nach den bisherigen Methoden (sogar an der Leiche) macht. Die Reduktion der Kraftwechselgröße auf die Körpergewichtseinheit wäre aber nur dann zulässig, wenn man eines konstanten direkten Verhältnisses zwischen Körpermasse und -Oberfläche versichert sein könnte.

Dazu kommt, daß gegen die Gültigkeit des stereometrischen Gesetzes von Magnus-Levy, von Sonden und Tigerstedt und namentlich von Kassowitz in einem viel zu wenig beachteten Aufsatze bemerkenswerte und bisher unwiderlegte Einwände erhoben worden sind, auf die einzugehen hier zu weit führen würde (vgl. auch Schloßmann, Zeitschr. f. Kinderheilkunde 1912 und Paula Freund, ebenda 1913). Nach Hoeßlins tiefgründigen Studien ist die Abhängigkeit des Stoffwechsels von der Größe der Körperoberfläche nur eine scheinbare. Verf. wird an anderem Orte die Gründe dartun, die ihn zu der Überzeugung brachten, daß das Oberflächengesetz nicht in dem bisher vermeinten Sinne Geltung haben kann.

Die Betrachtung des Ernährungsproblems von seiner dynamischen Seite hat ohne Zweifel auch für den Säugling theoretisch und praktisch Bedeutsames zutage gefördert. Daß die Frage nach dem Nahrungsbedarfe auf diesem Wege aber erschöpfend beantwortet werde, darf man nicht erhoffen — bezieht sich der Bedarf an verschiedenen Stoffen der Nahrung doch auch auf solche, die keine Energiequellen sind, noch werden können und trotzdem für die Ziele der Nahrungsaufnahme: Erhaltung oder Ansatz von Körpersubstanz ebenso unentbehrlich sind wie die Heizstoffe.

Es sei mir gestattet, hier auf ein Erlebnis mit glücklicherweise gutem Ausgange hinzuweisen, das der neben Camerer hervorragendste pädiatrische Vertreter der Energetik in der Säuglingsernährungslehre jüngst gehabt hat und das zur Illustrierung des Gesagten beiträgt. Ein Neugeborenes, das bei mütterlicher Ernährung die physiologische Abnahme bereits am vierten Lebenstage ausgeglichen und am siebenten Tag das Geburtsgewicht um 70 g überschritten hatte, wollte von da ab nicht recht weiter kommen. Das Körpergewicht schwankte fortwährend um das Geburtsgewicht herum, so daß es am 30. Lebenstage noch niedriger war als am siebenten! Die mütterliche Milch wurde analysiert und das kalorische Angebot „vollkommen ausreichend, ja sogar überschüssig" befunden. Ein Anstieg in der dritten Dekade wurde zum Teil wieder rückgängig; „das alles aber trotz eines Energiequotienten, der sich allmählich bis auf 120 hob! — Das scheint ein so paradoxes Verhalten, daß man meinen könnte, die ganze Energielehre sei damit auf den Kopf gestellt". Und welche Lösung fand der Großvater des Kindes, Otto Heubner, für das Rätsel? Die sehr fett- und zuckerreiche Nahrung hatte zwar genug Heizstoffe, aber zu wenig von einem Bestandteil enthalten, der gar nicht brenn-

bar, der völlig unenergetisch ist, nämlich Wasser [1]). Die Energielehre wurde zwar nicht „auf den Kopf gestellt", aber es hat sich mit unerwünschter Deutlichkeit gezeigt, daß sie die Ernährungslehre nicht erschöpfen kann, daß „die Frage, wieviel der Mensch als Nahrung braucht", eben nicht immer „nur im dynamischen Sinne zu lösen ist".

Nahrungsbedarf und Nahrungskonsum.

Die vorliegenden Stoff- und Kraftwechselstudien ermöglichen es nicht, den Nahrungsbedarf in der Neugeburtsperiode streng systematisch zu ermitteln. Um zu diesem Ziele zu gelangen, hat man die Nahrungsmengen, die normale und gesund bleibende Kinder im Laufe einer einwandfreien Entwickelung spontan bei „quantitativer Freiwahl" ihrer Kost aufnehmen, ermittelt. Beobachtungsreihen dieser Art liegen speziell die Neugeburtsperiode betreffend in ziemlich großer Zahl vor. Sie entsprechen aber nur zum kleinsten Teil den strengen Anforderungen, die man heute hinsichtlich des Ernährungserfolges zu stellen pflegt.

Je genauer man sich nach den Originalmitteilungen mit dem Ursprung und der Beschaffenheit des Materiales bekannt macht, desto mehr schrumpft dieses ein und die Ausbeute wäre endlich ungefähr gleich null, wenn man nicht die eine oder andere der aufgestellten idealen Forderungen fallen ließe.

Auch bei Czerny-Keller macht sich hier ein Unterschied zwischen Theorie und Praxis bemerkbar: Sie berücksichtigen schließlich bei der Ermittelung der Nahrungsmenge in der Norm auch Fälle mit Ikterus, mit Dyspepsie und anderen Ernährungsstörungen (die möglicherweise auf zu große oder kleine Nahrungsmengen zurückzuführen sind!) und solche, in denen ausführliche Notizen über die weitere Entwickelung der Kinder fehlen. „Hätten wir wegen dieser Störungen die betreffenden Fälle ausschließen wollen, so würde zur Bestimmung der Nahrungsmengen beim gesunden Säugling kaum ein Fall übrig geblieben sein."

In der Tat widersteht auch von den Beobachtungen, die Czerny-Keller speziell zur Frage der Nahrungsaufnahme während der Neugeburtsperiode abdrucken (Handbuch, Bd. I, S. 355 ff.) fast nicht eine einzige der Kritik. Denecke wie Hillebrand ließen die Kinder zum Teil von mehreren Wöchnerinnen, zum Teil auch mit Kuhmilch füttern. Bei ihnen, wie bei den meisten Geburtshelfern, erstreckt sich die Beobachtung des Kindes nur auf die ersten Lebenstage; eine Gewähr für konstitutionell normale Beschaffenheit des Kindes, wie für den Ernährungserfolg kann aber nur längere Beobachtung bringen. Cramer zweifelte später selbst an der Richtigkeit seiner ersten Daten. Andere Mitteilungen beziehen sich auf Kinder mit Erbrechen, auf Zwiemilchernährte, auf untermaßige Zwillinge, auf Fälle mit verspätetem Milcheinschuß etc.

Die Materialsammlung bei Czerny-Keller reicht bis 1902. Seither erfolgten einschlägige weitere Mitteilungen. Ältere und neue Daten sind in umstehender Tabelle (S. 620 und 621) wiedergegeben.

Man erkennt aus den Werten der Tabelle sogleich starke Schwankungen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß es sich zumeist um Durchschnitts-Werte handelt. Die individuellen Differenzen sind noch weit größer. Diese Schwankungen weisen auf die Wirksamkeit sehr einflußreicher Momente hin, die teils in den Pflegeverhältnissen (Zahl der Mahlzeiten, Flüssigkeitsangebot usw.) teils im Kinde, teils in der Mutter gelegen sind.

Die Beobachtung des höheren Konsums bei Kindern der Mehrgebärenden illustriert z. B. eines der letzteren Momente und zwar wohl mit das wichtigste: Die Verschiedenheit des Nahrungs-Konsums je nach dem Ausmaß und dem Termin, in dem die Laktation in Gang kommt (Pinard u. a.).

Man könnte der Meinung sein, es müßten ungünstige Laktationsverhältnisse zu abnormem Verlauf der Gewichtskurve und damit zum Ausschluß des betreffenden Falles führen. Dies trifft aber nicht unbedingt zu, wenigstens nicht, soferne neben der Brust — wie üblich — andere Flüssigkeit, z. B. gesüßter Tee, dargereicht wurde, weil Wasserretention richtige Zunahme vortäuschen kann.

[1]) Diese Auffassung des Falles blieb freilich nicht ohne beachtenswerte Einwände (siehe Seite 629).

Nahrungsmengen gesunder, gut gedeihender Neugeborener

Autor	Beschaffenheit des Materials	1. Tag	2. Tag	3. Tag
Feer	10 Fälle (Mittel); kräftige Kinder von Primi- und Pluriparen (Privaten)	4	50	177
Camerer sen.	11 bzw. 13 Fälle (Mittel)	20	97	211
Reusing	6 Fälle (Mittel). Klinik	38	121	177
Cramer	2 Fälle (Mittel); starke Kinder Primiparer. Klinik	—	7	94
Opitz	Kinder von 3—3½ kg Geburtsgewicht (Mittel). Klinik	57	198	297
Jaschke	47 Kinder von 2¼—4¼ kg Geburtsgewicht. Klinik	24—45	65—100 97	115—224 182
Trepper	Mittel. Klinische Fälle.			
	Geburtsgewicht unter 2000 6 Fälle	43	113	126
	„ 2000—2500 17 „	33	93	160
	„ 2500—3000 130 „	31	112	205
	„ 3000—3500 181 „	52	131	224
	„ 3500—4000 94 „	54	133	232
	„ 4000—4500 22 „	50	135	282
	„ über 4500 3 „	57	137	183
	Mittel aller 453 Fälle	45	123	216
Perret	45 Fälle (10 Mahlzeiten täglich) Klinik Tarnier	fast 0	160	285
Gaus	Ausgesucht niedere Werte unter 100 gesunden, gut gedeihenden Kindern. Klinik.	0—20	10—100	60 - 230
	Weitere 7 Kinder (ohne besond. Auswahl)	0	20—110	40—390
Reusing	6 Kinder. Klinik	38	121	177

Vorschriften über Nahrungsmengen

Autor	Quelle	1. Tag	2. Tag	3. Tag
Langstein-Meyer	Lehrbuch	—	90	190
Langstein	Ärztliche Jahreskurse 1912	—	50	100
Marfan	—	—	—	100—140
Finkelstein	Lehrbuch der Säuglingskrankheiten	—	70—80	140—160

Durchschnittlicher Konsum neugeborener Brust-

Autor	Quelle		1. Tag	2. Tag	3. Tag
Camerer sen.	(Eigene Beobachtungen)	Stickstoff	0,28	0,66	0,99
		Eiweiß	1,6	3,8	5,7
		Fett	1,2	5,1	7,8
		Zucker	1,2	7,1	12,9
		Asche	0,1	0,5	0,7
		Wasser	25,3	111,6	200,1

bei Freiwahl der Nahrung an der Mutterbrust (ccm).

4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag	9. Tag	10. Tag	Summe 1.—7. Tag
315	456	549	552	567	562	603	2103
326	364	402	478	—	—	—	1898
220	272	296	297	338	—	—	1421
210	236	264	322	—	—	—	1133
372	432	463	455	485	468	—	2304
178–368 240	184—424 308	273—454 341	294–506 368	317 467 362	350—511 410	295—542 422	1536
161	198	259	289	—	—	—	
215	287	312	336	—	—	—	—
248	346	381	406	—	—	—	—
316	376	427	454	—	—	—	—
321	383	432	468	—	—	—	—
315	380	415	443	—	—	—	—
347	390	483	540	—	—	—	—
289	364	408	436	—	—	—	1881
360	430	470	400	500	515	540	2105
75—280	125—315	130—320	175—400	160–500	150—435	200—525	720—1395
100—390	190–580	180—475	290–490	260—610	290—520	—	905—2300
220	271	296	297	338	—	—	1420

für neugeborene Brustkinder.

4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag	9. Tag	10. Tag	Summe 1.—7. Tag
310	350	390	470	500	—	—	1800
150	200	250	300	350	400	450	1050
140–200	240 bis 600						—
310–340	280—320	350—400	420—480	—	—	—	1470—1680

kinder an einzelnen Nahrungsbestandteilen.

4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag	9. Tag	10. Tag	Summe 1.—7. Tag
1,14	1,12	1,25	1,14	—	—	—	—
6,3	6,1	6,8	6,6	—	—	—	—
9,9	11,2	12,5	14,5	—	—	—	—
16,9	19,4	21,7	28,6	—	—	—	—
0,9	1,0	1,1	1,3	—	—	—	—
263,1	299,2	334,5	385,5	—	—	—	—

Daß kein Neugeborenes mehr an der Mutterbrust nimmt, als diese bietet, wird man gern glauben. Wie aber verhält sich der Neugeborene, wenn das Angebot seinen Bedarf übersteigt? Man hat festgestellt, daß unter solchen Umständen — namentlich bei Leichtgiebigkeit der Brust und häufigem Anlegen — ein Luxuskonsum gelegentlich eintritt. Nicht jeder Säugling läßt die noch gefüllte Mutterbrust (oder gar die Flasche) freiwillig fahren, wenn das Kost-Minimum erreicht ist, das sein Gedeihen garantiert. Es scheint auch fraglich, ob die „Natur", die doch gerne mit Überschüssen arbeitet, solche Askese vorschreibt — sit venia verbo! — Die Nahrungssuche unter natürlichen Bedingungen steht in der ganzen Tierwelt unter dem Zeichen des Kampfes und hier Diskretion zu üben, wäre recht unzweckmäßig — wer weiß, wann sich wieder eine Beute bietet! Wenn es an den mütterlichen Zitzen auch etwas friedlicher zugeht, als in Wald und Flur — das Kampfmotiv ist auch dort schon deutlich genug vertreten in Form der Konkurrenz zwischen den Brutgenossen.

Man weiß, welches Übel sich für Landwirte aus der Überentwickelung der heutigen Kuheuter ergeben hat, weil dem Kalbe bei dem überreichen Angebot der Hemmungsinstinkt fehlt. Läßt man das Kalb beim Muttertier, so treten die schwersten Überfütterungsschäden auf. Ähnliches kann besonders bei Ammenernährung des menschlichen Säuglings vorkommen. Ohne Zweifel sind gewisse automatische Steuerungen vorgesehen (Sättigungsgefühl, Ermüdung beim natürlichen Saugakt und ähnliche) aber durchaus verläßlich sind sie nicht.

Die Gewähr, daß die spontane Nahrungsaufnahme den Nahrungsbedarf nicht überschritt, sieht beispielsweise Feer in seinen Fällen darin gegeben, daß sich sehr bald ausgesprochener Hunger und ungenügende Zunahme geltend machte, wenn die Milchproduktion auch nur einigermaßen zurückging, ferner darin, daß das Gedeihen ein ungestörtes war (kein Überfütterungsschaden!) und daß die Flaschenkinder sehr selten einen Nahrungsrest übrig ließen. Wenn diese Wahrnehmungen von so zuverlässiger und sachkundiger Seite im eigenen Hause gemacht wurden, so wird man sie als Zeugen im angedeuteten Sinne anerkennen, obwohl sie strenger Kritik vielleicht nicht standhalten. Es wäre zu berücksichtigen, daß manche Kinder auch erhebliche Grade von Überfütterung (s. unten) an der Brust schadlos vertragen und daß eingetretene Gewöhnung an eine große Nahrungsmenge objektive wie subjektive Karenzerscheinungen zur Folge haben wird, wenn Einschränkung auf den wahren Bedarf erfolgt.

Eines der Feerschen Kinder (II) konsumierte in den ersten zehn Lebenswochen $53^1/_2$ kg Muttermilch. Diesem Höchstwerte einer von Oppenheimer zusammengestellten Tabelle stehen mindere und Mindestwerte bis zu 30 kg gegenüber!

Es leuchtet also ein, daß das, was man auf solche Weise erfährt, id est der Nahrungskonsum nicht ohneweiters als der Nahrungsbedarf angesprochen werden kann. Wir sehen uns hier gezwungen diesen Begriff näher zu definieren. „Diejenige Nahrung ist die beste, welche die einzelnen Nahrungsstoffe in dem für normales Wachstum günstigsten Verhältnis zueinander darbietet und die kleinste Menge einer solchen Nahrung, welche zu diesem Zwecke ausreicht, entspricht dem wirklichen Bedarf des Kindes". In dieser Definition von Voit-Czerny-Keller werden Nahrungsbedarf und Nahrungsqualität miteinander auf eine Weise in Beziehung gebracht, die dem Verf. weder logisch gefordert noch zweckdienlich scheint. Auch für manche Art minder idealer, z. B. künstlicher Nahrung muß der Begriff des Nahrungsbedarfes Geltung behalten. Diesen wird man bei seiner Definition von der Nahrungsqualität loszulösen und auch wohl deutlich als etwas individuell Schwankendes zu bezeichnen haben: Der Nahrungsbedarf liegt für jedes Individuum an der unteren Grenze

jener Menge eines beliebigen Nahrungsgemisches, die ausreicht, um bei dem Betreffenden einen Ernährungserfolg zu erzielen, der sich nach jeder Richtung [1]) dauernd in physiologischer Breite hält.

Man konnte die Erfahrung machen, daß (auch unabhängig von der natürlich einflußnehmenden und variablen Körpermasse) Nahrungsmengen, die bei einem Kinde ein einwandfreies Gedeihen ermöglichen, sich beim anderen als unzureichend erweisen. Daß sich Solches herausstellen werde, war von vorneherein anzunehmen, denn es gibt kein Maß in der Physiologie — beträfe es nun Dimensionen oder Funktionen — das nicht dem Gesetze der Variation unterliegen würde. Auch beim Nahrungsbedarf gibt es Plusvarianten und Minusvarianten, deren Zahl und Anordnung um den dichtesten Wert wohl der Gausschen Fehlerfunktion folgt. Es hat sich nun aber in der Literatur eine ganz merkwürdige Konfusion eingestellt. Man hat nämlich die Voit-Biedertsche Forderung, den Nahrungsbedarf im Einzelfall nicht zu überschreiten, die „Minimalnahrung“ zu geben, dahin verstanden, das Kostmaß für die besagten Minusvarianten als allgemeine Vorschrift gelten zu lassen. Das Erstere erscheint ebenso berechtigt wie das Zweite verfehlt. Wenn der Nahrungsbedarf individuell schwankt, dann müßte er natürlich, strenge genommen, für jedes Einzelindividuum ermittelt werden. Will man aber vom Einzelfall abstrahieren, so kann man nur Grenzen angeben, zwischen denen mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit der Nahrungsbedarf jedes beliebigen Einzelfalles gelegen ist oder man kann den Mittelwert bezeichnen und auf die vorkommenden Oszillationen hinweisen.

Es ergeben sich also, um kurz zu resumieren, auch bei dem Versuch, auf solchem Wege den Nahrungsbedarf von Brustkindern zu ermitteln, Schwierigkeiten; sie sind namentlich darin gelegen, daß Überschreitungen wie Unterschreitungen des Bedarfes unter Umständen keine manifesten Folgen haben und daß der Bedarf von verschiedenen äußeren Momenten (besonders Pflegeverhältnissen), sowie von der individuellen Anlage (namentlich wohl von der Nutzung) abhängig ist.

Direkt zu ermitteln ist bestenfalles der Konsum.

Welche Beziehungen bestehen zwischen Konsum und Bedarf an Nahrung und wie kann man vom ersteren auf letzteren schließen? Ein einwandfreies exaktes Verfahren kann es nach dem Gesagten nicht geben. Um einigermaßen zum Ziele zu gelangen, wird man einmal extreme Werte beiderlei Richtung, ausschließen. Unter den restierenden wird man sich dann eher an die niederen halten (Optimalnahrung = Minimalnahrung). Subjektivem Ermessen ist hier natürlich Raum gegeben; deshalb differieren die Vorschriften der einzelnen Autoren über die Nahrungsmenge bei neugeborenen Brustkindern, wovon einige in der Tabelle S. 620 und 621 wiedergegeben sind.

Maßzahlen für den Nahrungsbedarf.

Wir nehmen an, man wäre zu einer nach jeder Richtung befriedigenden Erhebung über die physiologische Größe der Nahrungsaufnahme bei Neugeborenen gelangt. Eine solche Erhebung stellt sich als eine Zahlenreihe dar, die das Gewicht des pro Mahlzeit, pro Tag oder pro Woche aufgenommenen

[1]) Es ist wohl kaum nötig auszuführen, wie vielfältig sich ein günstiger Ernährungserfolg äußert (beispielsweise in der Widerstandsfähigkeit gegen Schäden aller Art), und daß unter den vielen Kriterien solchen Erfolges (Beschaffenheit von Haut, Schleimhäuten, Turgor, Tonus der Muskulatur, Körpertemperatur, psychisches Verhalten, Beschaffenheit der Exkrete etc.) das Körpergewicht durchaus nicht mehr als so ausschlaggebend erachtet wird, wie früher, daß man namentlich nur solche Gewichtssteigerung als günstige Folge der Nahrungsaufnahme gelten läßt, die eine Massenzunahme der leistenden Gewebe oder der Depotstoffe bis zu einer gewissen Grenze zum Ausdruck bringt.

mütterlichen Brustdrüsensekretes angibt. Solche Zahlen sind noch nicht unmittelbar zu verwerten, denn es wechseln sowohl die Körpermaße des zu ernährenden Individuums und damit natürlich der Anspruch als auch der Gehalt des Drüsensekretes an Nahrungsstoffen.

Der ersteren Schwierigkeit könnte man begegnen durch die Berechnung einer geeigneten Proportionalzahl, die das Körpergewicht P (Kilogramm) im Nenner hat. Hat man aus vertrauenerweckenden Zahlenreihen den Faktor $n = \frac{V}{P}$, d. h. das Nahrungsvolumen (Liter) pro Körpergewichtseinheit berechnet, so kann man in weiteren Fällen umgekehrt das Tages-Nahrungs-Volumen $V = n . P$ setzen.

Die Größe des Wertes n wird für die erste Lebenszeit (mit Ausnahme der ersten Lebenswoche[1])) angegeben auf $^1/_5$ (Czerny-Keller, Langstein-Meyer). Dies bezieht sich aber nicht auf den Nahrungsbedarf (Minimal- oder Optimalnahrungsmenge), sondern auf die spontane Aufnahme ohne Beschränkung. Der Bedarf würde — wie man annimmt — schon bei einem n von $^1/_6$—$^1/_7$ gedeckt sein. Der Annahme von $n = {}^1/_{6,6}$ entspricht die einfache Merkformel, deren sich Verf. im Unterricht bedient: **Das Tagesnahrungsvolum betrage das Eineinhalbfache des Körpergewichtes in kg dividiert durch 10.**

Die Formel kann von der zweiten Lebenswoche an gelten. Beispiel: Ein zwölf Tage altes Kind wiegt 3,6 kg. Tagesnahrungsmenge: $\frac{1^1/_2 \times 3,6}{10} = 0,540$ l.

Daß es prinzipiell und strenge genommen verfehlt ist, Nahrungsbedarf und Nahrungsmenge auf die Körpergewichtseinheit zu beziehen, ergibt sich aus den auf diesem Gebiete zuerst von Camerer angestellten energetischen Erwägungen und wurde (aus anderen Gründen) von Budin, wie von Escherich (gegen Biedert) betont. Zuzugeben ist, daß andere praktisch verwendbare Maßgrundlagen (Körperlänge, Lebensalter) gleicherweise Bedenken finden.

Der zweiten Schwierigkeit zu begegnen setzt man überdies nach dem Vorschlage Heubners, der praktisch insbesonders einer rationellen Dosierung der Nahrung auch für Flaschenkinder dienen sollte, anstatt des Nahrungsvolumens V den absoluten Nahrungsbrennwert C ein. Es hätte sich ergeben, daß in einer bestimmten Phase der Entwickelung täglich eine Menge Milch (Kolostrum) einzuführen ist, die C Kalorien repräsentiert (Bruttobrennwert); dann berechnet sich aus der Beobachtung der sogenannte Energiequotient $q = \frac{C}{P}$ und handelt es sich um die Beantwortung der konkreten Frage nach dem Nahrungsbedarf in einem weiteren Falle, so kehrt man die Formel um: Der tägliche Bedarf des Kindes an Kalorien beträgt $C = P . q$ (kg oder Liter). Die Kalorieneinfuhr (C) berechnet sich aus dem Kaloriengehalt pro Liter Nahrung (c) und dem Nahrungsvolumen (V) auf $C = c . V$. Hiernach erhält man aus Obigem die Formel

$$V = \frac{P . q}{c}$$

für die Berechnung der einem P kg schweren Kinde täglich anzubietenden Menge einer Nahrung, deren Brennwert pro Liter c Kalorien beträgt.

Auch dieses heute meist gebräuchliche Vorgehen unterliegt zweifellos Ein-

---

[1]) Für die ersten Lebenstage berechnet Finkelstein die dazubietende Frauenmilchmenge nach der Formel $(t - 1) \times 70$ bis 80 g (t Ordnungszahl des Lebenstages).

wänden. Erstens wird auch hier wieder — entgegen den ausdrücklichen und immer neu betonten Feststellungen, daß das einzige bei energetischen Rechnungen gültige Körpermaß nicht das Körpergewicht sondern die Körperoberfläche sein müsse — jenes benützt, das allerdings allein mit hinreichender Genauigkeit praktisch erhoben werden kann. Zweitens wird es Manchem widerstreben die Gesamtmenge der Nahrung nach einem Werte, einer Gehaltsqualität zu bemessen, die zum Teil beim physiologischen Vorgang der Ernährung gar nicht in Betracht kommt. Wenn man erwägt, daß z. B. der Eiweißstickstoff der Muttermilch im Körper des Kindes zum weitaus größten Teile wieder als Eiweißstickstoff Ansatz findet, welcher Ansatz in so und soviel Grammen Körpergewichtszuwachs zum Ausdruck kommt, nicht aber unter Entbindung einer gewissen Wärmemenge „in Rauch aufgeht", dann würde man wohl vorziehen, wenigstens **diesen** Teil der Nahrung in Gewichtseinheiten und nicht in Wärmeeinheiten auszudrücken. Und wenn bezüglich des Eiweißes noch der Einwand gelten mag, daß dieses früher oder später doch (wenn auch nur im Austausche mit Gleichwertigem) dem Verbrennungsprozeß unterliegt, so gilt dies von anderen wichtigen Nahrungsbestandteilen nicht. Das sind vielfach auch Bestandteile, die im Gegensatz zu den Brennstoffen nach dem Maßstabe des Körpergewichtes zu messen wären. Dennoch hat sich besagtes Verfahren, das manches Augenzudrücken verlangt, wie gesagt, eingebürgert. Man kann — mindestens in praxi — die Nahrung nicht hinsichtlich ihrer plastischen Fähigkeiten in Grammen und nach Körpergewicht, hinsichtlich ihres Energiegehaltes in Kalorien und nach Körperoberfläche werten. Man hat sich zu dem aus den Bedürfnissen der Praxis erwachsenen Kompromiß hergegeben. Die überwiegende Mehrheit der Pädiater hat sich heute zu der **Kalorienwährung in der Säuglingsernährungslehre** bekannt.

Wie groß ist nun, fragt es sich, das q und wie groß das c, das in obige Formel einzusetzen wäre? Die spärlichen Angaben, die über letzteres, den Brennwert der menschlichen Erstmilch vorliegen, sind im Kapitel Kolostrum referiert (s. dort). Das q, der Energiequotient wurde zuerst aus den Gesamtstoffwechsel- Untersuchungen von Heubner und Rubner für ältere Säuglinge abgeleitet: „Um ein befriedigendes Wachstum zu erzielen, scheint in den hier vorgelegten Beobachtungen bei natürlicher Ernährung im ersten Lebenshalbjahre der Energiequotient nicht unter 100 Kalorien sinken zu dürfen und bei künstlicher nicht unter 120". Was speziell die erste Lebenswoche anlangt, heißt es weiter: „A priori sollte man annehmen, daß zu dieser Zeit der Energiequotient ceteris paribus größer sein müsse, als jemals später, weil der Säugling unter physiologischen Verhältnissen um diese Zeit kleiner als jemals nachher (und dadurch energetisch benachteiligt, Verf.) ist. Aber diese Anforderung könnte dadurch eingeschränkt werden, daß der Säugling wohl zu keiner Zeit wärmer gehalten wird als in den ersten Lebenstagen und daß dadurch seine Zersetzungsgröße bedeutend herabgesetzt wird. Es werden, um darüber ins klare zu kommen, Messungen und Wägungen auch hier notwendig sein". Offenbar meint Heubner einen Gesamtstoffwechselversuch. Solcher liegt für die ersten Lebenswochen auch heute noch nicht vor und Camerer verspricht sich selbst von einem solchen aus den oben (S. 574 f.) angeführten Gründen nicht viel. Systematisch ermittelt ist das q, der Energiequotient für den Neugeborenen, also noch nicht. Man hat sich auf die Beobachtung der spontanen Nahrungsaufnahme auf die Erhebung der „physiologischen Nahrungsgröße von Neugeborenen" im oben besagten Sinne beschränkt und daraus den Energiequotient auch für die ersten Lebenswochen berechnet.

Das meiste Vertrauen verdienen hier Beobachtungen, in denen die Nahrung nicht allein nach Menge, sondern auch nach Brennwert bestimmt oder wenigstens chemisch analysiert wurde. Wohl die erste dieser Art wurde an einem Enkelkinde Camerers gemacht (Milchanalysen von Söldner und Camerer). Es ergab sich:

Lebenstag	Körpergewicht kg, P	Nahrungsmenge l, V	Kaloriengehalt der Nahrung pro Liter, c	Energiequotient $q = \frac{V \cdot c}{P}$
1.	2,810	0,005	—	—
2.	—	0,110	—	25
3.	2,650	0,245	ca. 600	55
4.	—	0,350	—	80
5.	—	0,470	—	103
6.	2,810	0,525	ca. 600	112
7.	—	0,565	—	117

Werte des Energiequotienten dieser Größenordnung waren bis vor kurzem ziemlich allgemein akzeptiert; sie bestätigen die Heubnersche Regel ($q =$ ca. 100) auch für die Neugeburtsperiode mit Ausnahme der ersten Tage. Pies stellt die Werte des Energiequotienten, berechnet unter Annahme eines Nahrungsbrennwertes von 700 Kalorien pro Liter für eine Anzahl seiner Fälle graphisch dar. Die nach dem Budinschen Gewichtskurventypus ablaufenden Beobachtungen (an nicht debilen Kindern) gibt Figur 232 auf S. 601 wieder. Man erkennt nicht unbeträchtliche individuelle Unterschiede. Der Anstieg des Energiequotienten ist zwar natürlich stets ein steiler, doch schwankt die bis zum 11. Lebenstage erreichte Akme zwischen etwa 80 und 140. Ähnlich verhalten sich die Fälle, die dem viel häufigeren zweiten Typus angehören (siehe Fig. 233 S. 602).

Überraschende Mitteilungen anderer Art machte dann zuerst Cramer. Als (scheinbare) „ökonomische Rekords" sind die von ihm an neugeborenen Brust- und Flaschenkindern beobachteten Werte seither sehr viel diskutiert worden. Cramer fand z. B. an einem rasch zunehmendem Kinde von 3190 g Geburtsgewicht am

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9. Lebenstag
Tagesnahrungsvolumina von	0	20	70	120	190	260	270	290	300 ccm

Nimmt man den Brennwert der Nahrung für die zweite Hälfte der ersten Lebenswoche zu 750 Kalorien pro Liter an, so ergibt dies am

	4.	5.	6.	7.	8.	9. Lebenstag
einen Energiequotienten (q) von	28	45	61	63	68	70

Heubner weist darauf hin, daß Tiere vom Gewichte eines menschlichen Neugeborenen im Hunger täglich 88 Kalorien pro kg umsetzen. Auf diesen Vorhalt und auf Grund späterer Untersuchungen über die Größe der Perspiratio insensibilis in der ersten Lebenswoche gelangte Cramer selbst zum Schlusse, daß es sich hier um Beobachtungsfehler gehandelt haben müsse. Aber Gaus teilte bald darauf aus der gleichen Anstalt neuerdings recht niedere, wenn auch nicht so exzessive Werte mit. Sie gewinnen besonderes Gewicht dadurch, daß die Nahrung zum Teil kalorimetriert wurde. Bei 12 Brustkindern traten vom 3.—5.—10. Lebenstage gleichmäßige und erhebliche Zunahmen von etwa 200 bis über 500 g ein und es formierten sich schöne Budinsche Kurven unter Nahrungsmengen, die bei einem Kaloriengehalte der Nahrung von 722 pro kg (Mittel aus 6 in dieser Laktationsperiode vorgenommenen Verbrennungen)

Energiequotienten von durchwegs unter 100, meist erheblich unter 70, ja unter 50(!) ergeben. Bei einem Neugeborenen mit regelmäßigem Gewichtszuwachs stieg der Energiequotient an keinem Tage auf über 44. Von den 6 genau beobachteten Versuchskindern bot eines mit physiologischem Wachstum Energiequotienten, die bis zum 4. Tage nicht über 48, bis zum 9. Tage nicht über 82 stiegen. Gaus schließt daraus, daß in den ersten 10 Lebenstagen des Brustkindes ein physiologisches Wachstum bei einem Energiequotienten von 50 Kalorien und weniger nicht zu den Ausnahmen gehört.

Heubner selbst hat übrigens einen Säugling beobachtet, der vom 6.—18. Lebenstage bei einem Energiequotienten von etwa 45 Kalorien täglich 21,5 g an Gewicht zugenommen und sich auch sonst vollständig normal entwickelt hat.

Gegen die Erhebungen von Cramer und von Gaus kann vom Heubnerschen Standpunkte aus Verschiedenes eingewendet werden. Erstens wurde gerade bei den Fällen, auf die sich die Autoren besonders stützen, in denen sich nämlich die niedersten Werte des Energiequotienten ergeben hatten, Brennwertermittelungen der Nahrung nicht vorgenommen [1]). Ohne Zweifel bestehen breite Schwankungen im Brennwerte der Frauenmilch und noch mehr in jenem der Frauenerstmilch. Man braucht nicht etwa einen Zufall anzunehmen, wenn man sagt, der Brennwert (oder, was ziemlich auf das gleiche hinauskommt, der Fettgehalt) der Nahrung wäre vielleicht gerade in jenen Fällen besonders hoch befunden worden, in denen die Nahrungsmenge so nieder schien — vielmehr kann und wird hier ein Kausalnexus bestehen. Reyher hat gezeigt, daß sich das Nahrungsquantum von Brustkindern nach dem Fettgehalte der betreffenden Frauenmilch einigermaßen reguliert und er nimmt an, „daß in allen Fällen von geringerer Produktivität der Brustdrüsen in quantitativer Beziehung zum Ausgleich ein entsprechend höherer Brennwert der Muttermilch zu beobachten sein wird" [2]). Geringe Inanspruchnahme der Brust läßt auch die Periode der Ausscheidung nährstoffreicher Erstmilch länger andauern.

Einigermaßen wird dieser Einwand entkräftet durch die Beobachtung des Falles III von Gaus. Dieses Kind zeigt einen recht guten Ausgleich des initialen Gewichtssturzes. Es hat sein Anfangsgewicht am zehnten Tage um 10 g überholt. Von der Nahrung, die dieses Kind erhalten hat, wurden an mehreren Tagen Proben entnommen und die Brennwertbestimmung der Mischmilch ergab durchschnittlich 742 Kalorien pro Kilogramm. Die Gesamtnahrung in neun Tagen betrug nach Verf. Berechnung 3,227 kg, entsprechend einer Kalorienmenge von 2394 oder pro Tag 266. Der mittlere Energiequotient betrug sonach (Geburtsgewicht 3344 g) ca. $79^1/_2$. Ähnlich der Fall IV, mit dessen Gewichtsverhalten man (an dem Maßstabe von Pies gemessen) noch zufrieden sein muß.

Weit bedeutsamer sind andere Erwägungen (Gaus und Andere): In der Neugeburtsperiode liegen ohne Zweifel besondere Verhältnisse insoferne vor, als hier eine Körpergewichtsvermehrung, ein sogenanntes „Wachstum" eintritt, bei dem einseitige Wassereinlagerung eine ungleich größere Rolle spielt als in den folgenden Wochen und Monaten. Die Kurve des Körpergewichtes und die Wachstumskurve sensu strictiori gehen hier beträchtlich auseinander. Heubner hatte aber offenbar mehr letztere im Auge. Wohl um solcher Komplikation durch eine gewissermaßen physiologische Korrelationsstörung aus dem Wege zu gehen, hat Heubner übrigens an anderem Orte (Lehrbuch 2. Auflage 1906) die Neugeburtsperiode ausdrücklich von der Regel des Energiequotienten

[1]) Will man solche Fälle als ungeeignet zur Entscheidung der Frage ausschließen, dann werden allerdings die Vertreter der gegenteiligen Meinung billig verlangen können, daß man zur Bestätigung der Heubnerschen Regel auch nur jene gelten läßt, in denen die Nahrung kalorimetriert wurde. Dadurch würde allerdings auch dieses Material außerordentlich zusammenschrumpfen.

[2]) Dem widersprechen allerdings Bambergs Befunde.

= 100 ausgenommen: „Von der dritten Lebenswoche an bis Ende des 6. Monates", heißt es hier, habe sie Geltung.

Eine die anfängliche Entwässerung ausgleichende Wassereinlagerung ist bei der Einholung des Geburtsgewichtes ohne Zweifel normal. Man kann Neugeborenen aber auch weit größere Wassermengen aufdrängen, die geraume Zeit latent bleiben, endlich aber als Ödeme zum Vorschein kommen und zwar — wie schon erwähnt — nicht etwa durch ein gewaltsames oder künstliches Vorgehen (mit Salzlösungen) etc. sondern durch einfaches reichliches Teeangebot, von dem knapp ernährte Kinder natürlich gerne Gebrauch machen. Dies kann nun dahin führen, daß Wachstum und Gewichtskurve noch weit mehr divergieren und Täuschungen über den Nahrungsbedarf entstehen. Birk hat jüngst einen solchen Fall mitgeteilt, in dem wegen solcher Teewassereinlagerung eine Nahrung vom Energiequotient = 14—40 für den Neugeborenen scheinbar ausreichend war. Er meint, solche Verhältnisse könnten auch bei den Erhebungen von Cramer und Gaus im Spiele gewesen sein. Feer erwägt, daß das Wasserwachstum des Neugeborenen damit zusammenhängen könnte, daß er von der Mutter einen gewissen Nährstoff- und Nährsalzgehalt mit auf den Weg bekommt. In jedem Falle nimmt der Neugeborene eine Sonderstellung hinsichtlich seines Nahrungsbedarfes ein und die Wege, die zur Bemessung dieser Größe beim älteren Säugling führen, sind nicht ohne weiters gangbar, um für die Neugeburtsperiode zum Ziele zu kommen.

Die Sonderstellung des Neugeborenen hinsichtlich seines Energieumsatzes geht auch aus folgenden Daten (nach Camerers „Nahrungsbedarf des Kindes verschiedenen Lebensalters") hervor:

	14 erste Lebenstage	Späteres Säuglingsalter	Knabenalter vor der Reife	Nach erlangter Reife	Mannesalter	Greisenalter
Kalorienabgabe auf 1 qm Körperoberfläche in 24 Stunden	750	1200	1400	1100	1220	1100

Bei der Gewinnung und insbesonders bei der Nutzanwendung von sogenannten Standardzahlen über den Nahrungsbedarf der ersten Lebenszeit wird man noch verschiedenen Momenten Rechnung tragen müssen. Einmal dem Umstande, daß der Säugling in außerordentlichem Maße die Fähigkeit besitzt sich einer niederen Nahrungszufuhr durch vermehrte Ökonomie anzupassen (Rosenstern); dann dem Umstande, daß die Nutzungswerte der verschiedenen Nahrungsbestandteile individuell beträchtlich variieren [1]). Ferner dem Umstande, daß ein den Nahrungsbedarf mächtig beeinflussendes Moment die jeweilige Agilität des Kindes ist, die als Ausdruck anlagemäßiger Eigenart oder in ihrer Abhängigkeit von Pflegeverhältnissen von Fall zu Fall in den weitesten Grenzen schwankt. Gesundheitsstörungen gar, die an sich geringfügiger Natur, aber mit Belästigung des Kindes verbunden sind und daher zu Unruhe führen, können den Nahrungsbedarf enorm vermehren. Endlich dem Umstande, daß atmosphärische Einflüsse die Perspiratio insensibilis beherrschen und so auf den Energieumsatz mächtig einwirken und daß viele in der Pflegeweise gelegene Momente, namentlich alle jene, die mit der Beschränkung der Wärmeabfuhr zusammenhängen, direkt maßgeblich werden.

[1]) Feer knüpft an seine Wahrnehmung einer gewissen familiären Konstanz solcher Nutzung die interessante Erwägung, ob dies etwa mit einer individuellen Qualität der natürlichen Nahrung zusammenhänge.

Geht man in praxi, wo ja eine Kalorimetrierung der Nahrung selten tunlich sein wird, so vor, daß man einen „mittleren" Brennwert der Frauenmilch annimmt (c) und aus dieser Zahl, sowie dem Energiequotienten (q) und dem Körpergewicht des Kindes (P) nach der oben (S. 624) angegebenen Formel das Tagesquantum an Nahrung berechnet, so ist dies bei dem außerordentlich schwankenden Fettgehalt und Brennwert von Milch (und Kolostrum) ein vielleicht Laien und Ärzten durch seine (Schein-) Exaktheit imponierendes, aber nichts weniger als wissenschaftlich wirklich gerechtfertigtes Vorgehen, über dessen Fehlergrenzen man sich zum Mindesten Rechenschaft geben sollte.

Unter Nahrungsbedarf ist im Vorstehenden durchweg der Anspruch nicht allein für die „Erhaltung", sondern auch für die art- und altersgemäße Mehrung der Körpermaße verstanden. Der Erhaltungsbedarf ist niederer als der Wachstumsbedarf; er wird auf etwa 80% des letzteren geschätzt. Die landläufigen Vorstellungen über die sogen. Erhaltung sind übrigens verfehlte.

Neuerdings hat man sich mit der Frage des

Wasserbedarfes

im Säuglingsalter eingehender befaßt und hat erwogen, ob dieser Bedarf etwa besondere Rücksichten fordert. Unter Umständen, nämlich bei hoher Konzentration der (natürlichen) Nahrung scheint dies der Fall zu sein, wie die oben zitierte Beobachtung bei Gerda Heubner illustriert. Das Kind erhielt in einer kalorisch überschüssigen Nahrung in der zweiten Dekade durchschnittlich 389 g pro Tag (126 g pro kg Körpergewicht); die durchschnittliche Aufnahme wird von L. F. Meyer auf 440 g (142 g pro kg Körpergewicht) geschätzt; das Defizit, das nach der Anschauung der Beobachter für die mangelhafte Gewichtszunahme verantwortlich zu machen ist, betrug also 51 g täglich. Die Deutung jener Beobachtung durch O. & W. Heubner wurde nicht allgemein akzeptiert (siehe Pies, Samelson u. a.). L. F. Meyer stimmt ihr auf Grund einer eigenen Beobachtung bei und beschäftigte sich mit Versuchen, Säuglinge des ersten Vierteljahres mit wasserarmer, sonst ausreichender künstlicher Nahrung zu füttern. Dabei ergab sich zunächst, daß dem gesunden Organismus im Wasserumsatz eine außerordentliche Regulationsfähigkeit zukommt. Bei geringem Angebot werden die Ausgaben eingeschränkt, namentlich die renale Ausfuhr. Die Harnmenge sinkt von ca. 60% auf etwa 35, 24 und 16% des Nahrungsvolumens. Geringer ist die Einsparung durch die Perspiration (von etwa 232 g auf rund 200 g täglich). In dieser Adaptierung kommt eine beträchtliche Toleranz gegen starken Wechsel in der Wasserzufuhr zum Ausdruck. Trotzdem wurden bei einer Anzahl von Kindern Gewichtsabnahmen oder wenigstens Gewichtsstillstände gesehen, die durch Wasserzulage behoben werden konnten. Bedenkt man, daß die Einschränkung der Wasserzufuhr in diesen Fällen 50% des üblichen Angebotes betragen hat, so wird man den Fall Gerda Heubner (mit einer Einschränkung um kaum 12%) damit allerdings nicht ohne weiters in eine Reihe stellen können. Nach L. F. Meyer variiert der Wasserbedarf individuell erheblich. Die Folgen der Wasserreduktion für den Mineralstoffwechsel waren inkonstante, ja gegensätzliche. Nach Spiegler bedroht eine mäßige Entbehrung an Wasser bei tierischen Säuglingen den Körperbestand.

Das Wasserangebot darf anderseits nicht ohne Bedenken stark überschüssig gemacht werden; man würde so verschiedenen Organen eine ganz zwecklose Mehrarbeit aufbürden und einen auf die Dauer abträglichen „Zellverschleiß" herbeiführen (Schloßmann).

Nahrungsbedarf des Neugeborenen bei künstlicher Ernährung.

Da bei künstlicher Ernährung dasselbe Wachstum des Kindes angestrebt wird, wie bei natürlicher, so könnte man a priori den Nahrungsbedarf des Flaschen-

kindes jenem des Brustkindes gleichsetzen. Heubner hat aber aus seinen energetischen Studien den Schluß gezogen, daß die Drüsenarbeit und die Verdauungsarbeit (im weiteren Sinne des Wortes, einschließlich der inneren Verdauung) von der Muttermilch in wesentlich geringerem Grade beansprucht wird, als bei der künstlichen Ernährung. Bei letzterer sind die Regiekosten höhere. Daraus ergibt sich, daß man von künstlicher Nahrung (energetisch gemessen) mehr zuführen muß, als von Muttermilch. Heubner setzt den Energiequotienten bei Flaschenkindern im ersten Halbjahr auf 120 an: „Um ein befriedigendes Wachstum zu erzielen, scheint in den hier vorgelegten Beobachtungen bei natürlicher Ernährung im ersten Lebensjahr der Energiequotient nicht unter 100 Kalorien sinken zu dürfen und bei künstlicher Ernährung nicht unter 120" und weiter: „Man muß sich aber hüten, aus der hier (gemeint ist eine Beobachtung Finkelsteins über den Bedarf bei künstlicher Ernährung) sehr deutlich erkennbaren Verschiedenheit des Verhaltens gegenüber der natürlichen Ernährung eine Regel konstruieren zu wollen, für die etwa immer die gleichen Zahlen gelten würden. Es gibt vielmehr Kinder, die bei sehr sorgfältiger Überwachung und Dosierung der künstlichen Nahrung mit einer solchen beinahe ebensogut wirtschaften, wie es in dem oben geschilderten Falle das Brustkind vermochte, so daß die Differenz in der Zahl viel geringer wird, wenn sie auch immerhin noch erkennbar bleibt."

Das hier betonte verschiedene „Wirtschaften" verschiedener Individuen unter äußerlich gleichen Bedingungen ist ein recht bedeutungsvolles Moment, das als Mahnung dienen kann, die Vorgänge im Organismus jenen im Kalorimeter nicht ohne weiters gleich zu setzen. Natürlich gilt auch für ihn die Energiegleichung nach J. R. Mayer, aber was aus dem Umsatz für ein Gewinn bleibt, hängt nicht allein von der Qualität der zugeführten Nahrung, sondern auch von der Individualität des Ernährten ab. Ein geschickter Turner führt die „Riesenwelle" am Reck mit vollendeter Kraft-Ökonomie aus, so daß der Zuschauer die Übung für leicht halten muß, während sich ein gänzlich Ungeübter mit der „Kniewelle" im Schweiße seines Angesichts lange vergeblich abmüht. Jener hat am Ende tatsächlich vielleicht weniger Energie aufgewandt als dieser, aber weit mehr geleistet. Es ist wohl denkbar, daß bei einem günstig veranlagten Kinde gleiche Mengen künstlicher Nahrung keinen Mehraufwand verursachen gegenüber Muttermilch, während bei minder günstig Veranlagten die Benachteiligung über die Relation $\frac{100}{120}$ noch weit hinausgeht.

Nebst solcher Erwägung wird bei der Annahme des obigen Nahrungsmaßes für Flaschenkinder noch der Umstand berücksichtigt werden müssen, daß für dessen Feststellung allein verwertbare genaue Beobachtungen mit direkter Ermittlung des Kaloriengehaltes der Nahrung erst in geringer Zahl vorliegen [1]). So konnten Czerny-Keller zum Schlusse gelangen, der Energiebedarf des gesunden Kindes sei bei Ernährung mit Kuhmilch nicht nachweislich größer als bei Ernährung an der Brust und auch Finkelstein, der bei Flaschenkindern Energiequotienten von 90—125 (im ersten Lebensquartal durchschnittlich 103,6) feststellte, meint, für den praktischen Gebrauch werde man ruhig auch beim künstlich Genährten den geringeren Wert ansetzen dürfen und in der Ersatznahrung ebenso viel Energie darreichen wie beim Brustkinde. Man habe bei so knapper Bemessung bessere Aussichten auf Fernhaltung von Störungen.

Budin fand bei drei mit unverdünnter Kuhmilch genährten Säuglingen niedere Werte des Energiequotienten (für die 2., 3. und 4. Lebenswoche bei

[1]) Gründe hierfür bei Calvary.

Fall I 87,9, 102,2 und 90,0); noch viel niederer aber sind jene, die Calvary jüngst bei Verfütterung von gezuckerter $^1/_3$-Milch berechnete: für die 2., 3. und 4. Woche Energiequotienten von 35, 57 und 56 in einer, bzw. im Durchschnitt dreier Beobachtungen. Es sei hiernach wahrscheinlich, daß der von Heubner (und von Beck) für das ausgetragene Flaschenkind geforderte Energiequotient von 120 zu hoch angesetzt ist. Dasselbe meinen J. Engel-Samelson [1]), deren Versuchskind vom 11.—14. Lebenstag (sowie später) einen Konsum von ca. 70—90 Kalorien pro kg Körpergewicht hatte (allerdings etwas unregelmäßig zunahm) (cf. auch Weigert). Ein von Cramer beobachtetes Neugeborene nahm befriedigend zu unter Ernährung mit gezuckerter $^1/_3$-Milch bei einem Energiequotienten, der vom 4.—9. Tag von ca. 14 auf 44 stieg (Wässerung?). Das unten (S. 709) zu reproduzierende Ernährungs-Schema von Langstein-Meyer ergibt auch sehr niedere Werte bei gleicher Nahrung. Systematische Studien über die knappsten Mengen künstlicher Nahrung, bei denen annähernd normale Gewichtszunahme erfolgte, hat Rosenstern an Säuglingen angestellt (die allerdings etwas der Neugeburtsperiode entwachsen waren). Sie ergaben, daß der Bedarf, ausgedrückt in Kalorien, von der Qualität der Nahrung in weitem Maße abhängt — was zu erwarten war und, nebenbei bemerkt, nicht sehr zugunsten der herrschenden energetischen Währung spricht. Diese macht eben die erforderliche selbständige Wertung des Massenwachstums, namentlich des Stickstoff-Ansatzes, zu leicht vergessen. Rosenstern unterscheidet fettarme, zucker-, salz- und eiweißreiche Nahrung einerseits, fettreiche, zuckerarme Nahrung anderseits. Für erstere (Repräsentant: Buttermilch) lag der Energiequotient bei etwa 80—90. Für letztere (Halbmilch mit Fett, Eiweißmilch mit Fettzulage ohne Zuckerzusatz) wurde Zunahme erst bei einer täglichen Zufuhr von ca. 110—120 Kalorien pro kg und mehr erzielt. Der Autor gibt übrigens zu bedenken, daß das Kriterium einer der Norm entsprechenden Gewichtszunahme nicht allen Anforderungen genüge, selbst dann nicht, wenn sich durch lange fortgesetzte Beobachtung erweisen läßt, daß sie nicht etwa auf Salz-Wasserretention beruht. Jedenfalls ist die geforderte Kalorienzufuhr bei salz-eiweiß-zuckerreicher Nahrung niederer als bei fettreicher.

Die natürliche Ernährung des Neugeborenen.

Als solche wurde vormals oft jede Ernährung mit beliebiger, auch abgespritzter Frauenmilch angesehen, während man heute als im strengeren Sinne „natürlich" nur die Ernährung des Kindes an der Brust der eigenen Mutter, eventuell noch an der Brust einer ungefähr gleichzeitig entbundenen anderen Frau ansprechen kann.

Welche Gesichtspunkte werden im Einzelfalle für den Arzt, der eine solche Ernährung zu leiten hat, maßgeblich sein?

Vorfragen der natürlichen Ernährung.

Daß der naturgemäße Modus der Ernährung beim Menschen — allgemein gesprochen — für Mutter und Kind in erster Linie angezeigt erscheint, wird heute

[1]) Dieselben Autoren prüften den Konsum eines Brustkindes; sie fanden den Energiequotienten Ende der zweiten Lebenswoche um 125 — und auch später meist über 100. Sie meinen, aus ihrer Beobachtung gehe „mit Sicherheit hervor, daß die von Heubner angenommene Zahl von 100 für den Energiequotienten des Brustkindes in den ersten Lebensmonaten zu niedrig ist". Dieser Schluß ist um so unverständlicher, als J. Engel-Samelson im gleichen Absatz ausdrücklich hervorheben, daß ihr Versuchskind seinen Nahrungsbedarf überschritten, „Luxuskonsumption" getrieben hat — die bei Frauenmilch unbedenklich sei.

allgemein anerkannt und hier nicht weiter begründet. Es gibt aber Verhältnisse, unter denen man auch bei einem gesunden ausgetragenen Kind für eine andere Ernährungsweise plädieren wird.

Die Kontraindikationen der mütterlichen Stillung

werden hier lediglich vom Standpunkte der Vertretung der kindlichen Interessen angeführt. Von diesem Standpunkte aus gibt es generelle absolute Kontraindikationen überhaupt nicht.

Am meisten diskutiert wird die Frage der mütterlichen Tuberkulose. Heubner sieht in dem Vorhandensein einer solchen oder einer „deutlichen Veranlagung" dazu den einzig berechtigten Grund zum Stillverbot, und zwar auch mit Rücksicht auf das Kind. Wir wissen heute, daß die überwiegende Mehrzahl der Mütter tuberkulöse Infektion durchgemacht hat und können diese im Einzelfall mit der Allergieprobe feststellen. Bestehende Tuberkulinüberempfindlichkeit an sich ist sicher keine Kontraindikation. Als solche könnten wohl nur manifeste, zurzeit oder jüngst noch offene Formen der (Lungen-) Tuberkulose in Betracht kommen. Verf. möchte in solchen Fällen die Kontraindikation der Stillung nur dann gegeben sehen, wenn sich die Mutter entschließen würde mit der Stillung auch die persönliche Pflege des Kindes aufzugeben. Anderen Falles bleibt die Infektionsgefahr in kaum gemindertem Maße fortbestehen und scheint die Ansicht Schloßmanns gerechtfertigt, daß die allgemeine Förderung des Kindes durch die Mutterbrust den Nachteil einer etwas erhöhten Ansteckungsgefahr weit überwiege.

Czerny-Keller schätzen diese vermehrte Ansteckungsgefahr hoch ein. Sie weisen auf die Gepflogenheit mancher Mütter hin, die Brustwarzen vor dem Anlegen des Kindes einzuspeicheln [1]) und auf die Tröpfcheninfektion. Daß die Milch selbst bazillenhaltig werden könne, sei für den Menschen nicht erwiesen. Betreffs der anderen und widersprechend beantworteten Frage der Bekömmlichkeit des Stillens für eine tuberkulöse Mutter siehe Schloßmann, Czerny-Keller, Dührssen, Caminer.

Marfan-Fischl sehen die Kontraindikation mit Rücksicht auf das Kind auch gegeben bei schwerem Morbus Brightii, organischen Leberaffektionen chronischer Art, eventuell Struma und verschiedenen akuten Erkrankungen, Goodall bei jeder Albuminurie und bei Eklampsie. Gelegentlich werden gewisse vorbestandene andere Krankheitszustände der Mütter (Psychosen, Epilepsie), selten akute Infekte [2]), z. B. schwere Streptokokkenprozesse, niemals mütterliche Lues Kontraindikationen der Brusternährung darstellen. Man erinnere sich der natürlichen Immunität gegen verschiedene kontagiöse Infektionskrankheiten im frühesten Kindesalter, der laktären Übertragung von Schutzstoffen und insbesonders der Möglichkeit temporär eine indirekte Ernährung mit abgedrückter Muttermilch einzuleiten.

---

[1]) Solche Mütter speicheln aber vermutlich erst recht das Saughütchen bei Flaschenernährung ein! Verf.

[2]) Für Czerny-Keller „ist es klar, daß man bei bloßem Verdacht auf Erysipel die sofortige Trennung des Kindes von der erkrankten Mutter oder Amme herbeiführen werde". Roger hingegen machte systematische Versuche über die bei Erysipel (und anderen akuten Infektionskrankheiten) für das Brustkind bestehende Ansteckungsgefahr und findet diese minimal. Unter 100 Säuglingen wurden 2 infiziert (Rotlauf, Masern). Übergang zur Flaschenernährung dürfte hiernach weit mehr Erkrankungs- und Lebensgefahr mit sich bringen als die Exposition zur Ansteckung. Bei Diphtherie der Nährerin ist nach Czerny-Keller eine sofortige Entfernung des Säuglings dringend geboten. Verfasser hat unter solchen Umständen zweimal die Kinder prophylaktisch immunisiert und schadlos weiter trinken lassen. Buffet-Delmas ließen eine Mutter während der ganzen Dauer ihres schweren Scharlachs ohne jeden Schaden für das Kind weiterstillen und empfehlen das Vorgehen allgemein.

Die Prognose der mütterlichen Stillfähigkeit.

Vor der Geburt zu erkennen, welche Qualifikation die Frau als Amme ihres Kindes haben wird, ist nicht sicher möglich. Als günstige Zeichen gelten starke Aktivität des Mammarorganes, das sich in Prominenz der Montgomeryschen Drüsen, Pigmentation des Warzenhofes, Dichte des Hautvenennetzes äußert, ferner reichliche Produktion von fettführendem Kolostrum ante partum (Donné). Diese Zeichen sind wenig zuverlässig. Auch die zytologische Untersuchung des Kolostrums gibt keine praktisch brauchbaren Anhaltspunkte. Noch weniger wird man sich an die alte Regel halten dürfen, daß nur Frauen mit geregelter Menstruation und solche mit guten Zähnen milchreiche Ammen werden.

Die Ammenqualitäten der weiblichen Aszendenz sind eher ein gewisser Anhaltspunkt. Daß aber eine Frau nie oder selten physische Stillfähigkeit aufweise, wenn von ihrer Mutter die (übrigens oft unzuverlässige!) Angabe vorliegt, sie habe nicht stillen können, trifft nicht zu und gar die Vorstellung, daß das gewollte Unterlassen der Stillung sich in einer oder wenigen Generationen als physische Stillunfähigkeit erblich fixiere (Bunge) widerspricht gleicherweise den Gesetzen der Vererbung wie der täglichen praktischen Erfahrung. Ebenso verfehlt ist die andere These Bunges, daß Frauen, die von Alkoholikern abstammen, in der Regel schlechte Ammen seien. Eine Umfrage unter den Ammen an der Krankenabteilung der Steiermärkischen Landesfindelanstalt ergab dem Verf., daß unter den guten Ammen keine einzige war, die ihren Vater nicht wiederholt schwer betrunken gesehen hat. Die Gegenprobe bei den mindertauglichen Ammen ließ noch ungünstigere Verhältnisse durchaus nicht erkennen. Die Abstinenzbewegung wird sich nach anderen und stichhaltigen Argumenten umsehen müssen, um ein gläubiges Gefolge zu finden. Auch Frauen aus tuberkulösen und neuropathischen Familien können, entgegen Bunge, durchaus stillfähig sein. Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß die Brustdrüse ein Organ ist, an dem funktionelle Minderwertigkeit häufiger als an anderen Organen manifest wird, daß diese Minderwertigkeit großenteils eine hereditäre ist und sich nicht selten mit anderen Hypoplasien (im Sinne Bartels) verbindet. Die Anwendung neomendelistischer Regeln und Forschungsmethoden scheint in erster Linie berufen auf diesem Gebiete einige Aufklärung zu schaffen, wobei man allerdings auch erheblicher Schwierigkeiten gewärtig sein darf.

Den verläßlichsten Anhaltspunkt für eine gute Prognose der Stillung bieten vorausgegangene günstig verlaufene Laktationsperioden. Im allgemeinen d. h. bei gesunden noch jugendlichen kräftigen Frauen steigt das physische Stillvermögen nach Grad und Dauer von Wochenbett zu Wochenbett. Man wird bestrebt sein, gegen den Bungeschen Pessimismus hinsichtlich der physischen Stillfähigkeit unserer Frauengeneration anzukämpfen — zum mindesten der künftigen Mutter gegenüber — denn Stillmut, Stillwille und Stillfähigkeit sind einander auf das Engste verbunden.

Besondere Vorbereitungen zur Stillung

sind meist entbehrlich. Eine von der sonstigen Gepflogenheit nicht allzu stark abweichende bekömmliche Lebensweise und Diät in den letzten Monaten der Schwangerschaft bei sorgfältiger Körperpflege (Mundhöhle!), Fortlassen drückender Kleidung [1]) wird zu empfehlen sein. Ferner kann eine gewisse Abhärtung der Warzenhaut durch adstringierende Waschungen versucht werden. Verf.

[1]) Die heute modernen Mieder verbieten sich in der Gravidität von selbst, da sie keine Brust-, sondern Lenden-Schenkel-Mieder sind.

läßt Mamma und Warzenhof ö ters mit einem in 2$^{0}/_{0}$ Formolspiritus getauchten Läppchen abwischen. Von den Manipulationen, die der Formverbesserung der Warze dienen sollen, sagt Varnier[1]): „Die Mehrzahl dieser Prozeduren hat keinen Wert und jene, die wirksam sein könnten, sind imstande vorzeitige Uteruskontraktionen auszulösen. Ob man sie vor oder nach der Entbindung anwendet, immer können sie Affektionen veranlassen, die man durch ihren Gebrauch verhüten will und ich sah wiederholt Brustdrüsenabszesse in der Gravidität zustande kommen, für die eine andere Ursache nicht bestand." Von anderer Seite wird öfteres Hervorziehen der Warze mittelst Gummiballonsauger empfohlen.

Normale Technik der natürlichen Ernährung.

Der Beginn der Ernährung.

Die Frage, wann dem neugeborenen Kinde zum ersten Male Nahrung angeboten werden soll, läßt sich von verschiedenen Standpunkten aus behandeln. Man kann mit Rücksicht auf die Mutter verlangen, daß diese nach der Geburt während einer ungefähr 24stündigen Periode und in besonderen Fällen noch länger strenge geschont, somit also auch als Nährmutter nicht in Anspruch genommen werde. Die meisten Mütter allerdings lehnen eine längere Karenzzeit selbst ab. Man kann ferner trachten, sich über die natürlichen Verhältnisse zu informieren und diese als Richtschnur wählen. Die neugeborenen Säuger beginnen meist sehr bald den Zitzen zuzustreben. Aber, wie noch weiter gezeigt werden soll, kann das Verhalten der Säuger hinsichtlich der Ernährungstechnik für den Menschen kein Vorbild sein. Die natürliche Säuglingspflege ist aus leicht einzusehenden Gründen nicht ohne weiters identisch mit der rationellen. Czerny-Keller meinen überdies, das neugeborene Tier sei weiter entwickelt als der neugeborene Mensch und gegen Schäden, die vom Magendarmtrakt aus einbrechen, besser geschützt. Die „Naturvölker" machen nach Ploß eine größere Ernährungspause nach der Geburt (1 bis 2 oder mehr Tage), die wir somit in gewissem Sinne als „natürlich" ansprechen dürfen — um so mehr, als sich bei vielen Frauen eine irgend erhebliche Brustdrüsensekretion auch bei frühzeitigem Anlegen des Kindes erst spät einstellt. Endlich ist der Versuch gerechtfertigt, sich nach dem Nahrungsbedarfe des Kindes zu richten. Ein solcher Nahrungsbedarf äußert sich zwar in der Regel nicht oder wenigstens nicht in der beim älteren Kinde usuellen Weise, aber wir können trotzdem nicht zweifeln, daß er besteht. Die Nahrung hat den Zweck die energetischen Auslagen zu decken und das Material für den Körperaufbau zu liefern. Die energetischen Auslagen sind mit dem Momente der Geburt in dem für das Säuglingsalter geltenden Vollmaße — vielleicht darüber hinaus — gegeben und die Tendenz zur Vermehrung leistender Körpermaße ohne Zweifel beim Neugeborenen stärker als jemals später. Man kann sich daher nicht wundern, daß bei der üblichen kompletten Nahrungskarenz am ersten und partiellen an den folgenden Tagen die charakteristischen Folgen der Unterernährung sich bemerkbar machen (siehe hierüber Seite 664 ff.). Es gelingt manchmal durch (forcierte) Ernährung in den ersten Lebenstagen besagten Folgen zu begegnen. Aber es hat sich gezeigt, daß dies für die spätere Entwicklung des Kindes keine Vorteile (vielleicht eher Nachteile) bringt, was man erwarten konnte, weil im ganzen Säuglingsalter kurzdauernde „Inanition avec alimentation croissante" klinisch gesehen, mindestens schadlos ertragen wird.

Bei der diätetisch-therapeutischen Hungerdiät hat man das Prinzip Wasser

[1]) Zitiert nach Marfan.

reichlich zuzuführen. Die oben dargelegten Verhältnisse des Wasserstoffwechsels nach der Geburt lassen solches auch in der Neugeburtsperiode als zweckmäßig erscheinen. Es entsteht daher die Frage, ob man an Stelle eigentlicher Nahrung etwa Trinkmahlzeiten darreichen soll. Solches ist in der Tat viel gebräuchlich — auch bei Naturvölkern — und wer mit Czerny-Keller anerkennen wollte, daß weitverbreitete Gebräuche durch die Erfahrung begründet sind, der müßte derartige Ersatzkost am ersten Lebenstage zur Regel machen, und zwar in Form von gezuckertem Tee. Solcher wird besonders empfohlen, weil man ihm nachrühmt, daß er gerne genommen wird und abführend wirkt. Daß es manchmal wirklich wünschenswert wird die Entleerung des stärker eingedickten Mekoniums besonders anzuregen, haben Falkenheim und Askanazy vertreten, nach denen der Druck festen Inhaltes die Darmwand des Neugeborenen gelegentlich schädigen kann. Czerny-Keller jedoch mißtrauen dem Zucker und wollen ihn durch das zum Süßen geeignete Saccharin ersetzt wissen, gegen dessen Verwendung kein triftiger Einwand erhoben werden könne. Der Tee aber sei überflüssig, da er kaum eine Wirkung auf das Kind äußern werde.

Soferne hier russischer bzw. chinesischer Tee gemeint ist und man sich der so eminenten pharmakodynamischen Wirkung relativ kleinerer Mengen dieses Genußmittels beim Erwachsenen, insbesondere bei einem daran nicht gewöhnten Erwachsenen erinnert, wird man der Meinung kaum ohne weiters beitreten können.

Die Überlegung, daß neben einer gewissen, der Exkretion von fetalen Stoffwechselprodukten dienlichen Überschwemmung des Körpers auch eine Retention von Wasser im Organismus des Neugeborenen wünschenswert erscheint, wird daran denken lassen, andere Zusätze zum Wasser zu machen als die bisher erwähnten, nämlich Salzzusätze. Gleich dem Verf. hat v. Reuß versucht, Kindern in den ersten 5—10 Lebenstagen physiologische Salzlösungen ($^1/_2$%ige Salzlösung; NaCl, $CaCl_2$, KCl, $NaHCO_3$ im Verhältnis der Ringerschen Lösung) in der Tagesdosis von 100 bis 200 ccm zu verabreichen. Diese Kost wurde ohne Widerstreben genommen; sie vermochte bei einem stark unterernährten Kinde (v. Reuß) den initialen Gewichtssturz in physiologischen Grenzen zu halten (130 g), in einem anderen Falle seinen Ausgleich schon nach vier Tagen herbeizuführen. Ähnliches erzielte Verf., der aber durch die gelegentliche Wahrnehmung von jähen Temperaturschwankungen bei solchem Vorgehen davon abgekommen ist — um so mehr als sich irgend ein bleibender Gewinn selbst dann nicht deutlich erkennen ließ, wenn es gelang, den initialen Gewichtssturz fast gänzlich zu vermeiden. Anderseits ist zu erwägen, daß Durststillung ohne Zweifel die Energie der Saugarbeit des Kindes an der Mutterbrust zum Schaden von deren Funktion mindern kann.

Hiernach geht Verf. so vor, daß er in den ersten 24 Stunden nur dann etwas darreichen läßt, wenn das Kind ein sehr lebhaftes Bedürfnis äußert. Tritt dieser Fall ein, so wird der Versuch des Anlegens gemacht. Mißglückt dieser oder ist die Mutter in besonderem Maße schonungsbedürftig, dann wird wenig abgekochtes Brunnenwasser ohne jeden Zusatz löffelweise verabreicht.

Beim

Anlegen

des Kindes an die Brust der Mutter leitet diese meist Erfahrung, Beobachtung, Vernunft oder Instinkt richtig — aber nicht immer. Anweisung ist daher wohl am Platze. Man zeige der Wöchnerin den bekannten Griff der Mammakuppe zwischen Zeige- und Mittelfinger der kontralateralen Hand (sogenannter Zigarrengriff), der nicht allein die Mammilla, sondern einen Teil des Warzenhofgebietes zwischen die Kiefer des Kindes dirigiert, überdies den abhängigen Teil der Mamma von den Nasenlöchern des Säuglings abhält, diese derart freimacht. Die Sinus lactiferi, deren Kompression beim sogenannten Saugakt eine

Rolle spielt, liegen nicht in der Brustwarze, sondern nahe deren Basis. Wenn es auch nicht richtig ist, daß an der freien Warze allein ein Saugen unmöglich sei, so muß doch die tiefe Einführung schon aus Gründen der Schonung des Organes empfohlen werden. Trinkfaule Kinder reizt immer der Versuch ihnen die Mamma zu entziehen; ungeschickt greifende mag der Köder einiger ausgepreßter Sekrettropfen locken. Eine allzu volle Brust wird durch das Abspritzen der ersten Milchportionen leichter faßbar. Solches Abspritzen vor jedesmaligem Anlegen schwemmt wohl auch ein paar Keime (Staphylokokken etc.) aus den Ausführungsgängen der Drüse weg, die aber einem gesunden kräftigen Kinde kaum gefährlich würden [1]). Seine Mundhöhle ist ja auch nichts weniger als bakterienfrei und der Versuch sie vor der Mahlzeit mit antiseptischen Auswaschungen zu reinigen, gehört — für den Pädiater wenigstens — längst überwundenen Zeiten an. Antiseptische Gifte aller Art sind auch von der Brustwarze der Mutter ferne zu halten. Wichtiger als die meist empfohlenen Waschungen der Warze vor dem Anlegen scheint deren Trocknung hernach zu sein, wodurch die Mazerationsschäden gemindert und ihre Folgen (Rhagaden etc.) eher hintangehalten werden.

Wenn die Wöchnerin sitzend stillt, tut sie gut nieder zu sitzen oder einen Schemmel zu benützen, damit ihre Schenkel ein Lager für den Säugling bilden. Im Liegen dreht sich die stillende Mutter nach dem ihr zur Seite liegenden Kind. Der Kopf des Kindes darf nicht stark zurückgebeugt werden, da in dieser Lage das Schlucken erschwert ist (Rasierstube!).

Soll man zu einer Mahlzeit nur eine Brust oder beide Brüste reichen? Im Gegensatz zu später empfiehlt sich in der Neugeburtsperiode meist letzteres Vorgehen, wenigstens so lange, bis die Laktation ordentlich in Gang gekommen ist und das Kind ohne besondere Schwierigkeit und Beschwerden für beide Teile an je einer Brust ausreichende Mengen Nahrung erhält.

Es wird empfohlen, die schwerer gehende Brust oder jene mit der schlechter entwickelten Warze zuerst zu reichen. Die Darreichung beider Brüste bringt allerdings die Gefahr mit sich, daß wenigstens die zweite nur mangelhaft entleert wird und sich das Kind angewöhnt an beiden Brüsten nur so lange zu saugen als ihm diese Arbeit durch Abundanz des Sekretes relativ leicht gemacht ist. Man weiß, daß zwischen der Inanspruchnahme der Drüsenfunktion und der Höhe ihrer Leistung gewisse Beziehungen bestehen und könnte daraus Bedenken gegen solches Vorgehen ableiten. Solange aber über die Einzelheiten dieser Wirkung wenig bekannt ist, z. B. noch die Unsicherheit besteht, ob der Saugreiz an sich oder die regelmäßige und komplette Entleerung des Milchbaumes das fördernde Moment bildet, ja, ob überhaupt eine solche aktive Förderung eintritt und die Entleerung des Sekretes nicht lediglich hemmungswidrig wirkt (s. hierüber „Physiologie der Laktation" in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde), wird es schwer die Frage durch Überlegung zu entscheiden und der praktische Erfolg spricht meines Erachtens für das oben empfohlene Vorgehen, die Darreichung beider Brüste am Beginn der Laktation.

Zahl und Einteilung der Mahlzeiten.

Bis vor 10 bis 20 Jahren war es gebräuchlich die Einteilung der Mahlzeiten nach festen Intervallen zu regeln und zwar wurde empfohlen das Kind tagsüber alle zwei Stunden anzulegen. In noch älterer Zeit fütterte man Brustkinder auf ärztlichen Rat stündlich oder noch öfters (Natalis Guillot nach Lesage). Neuerdings ist man zu einem anderen System übergegangen; man bemißt

[1]) Andere Ansicht vertrat Moro vor mehreren Jahren (Jahrbuch f. Kinderheilkunde 1900).

nämlich nicht mehr die Intervalle, sondern die Zahl der Mahlzeiten in 24stündiger Periode. Darin liegt insoferne ein Fortschritt, als für die Mahlzeitenordnung ein weiterer Spielraum gewährt und eine bessere Anpassung an die Lebensweise des einzelnen Kindes ermöglicht wird. Während die älteren Vorschriften verlangten oder wenigstens vielfach dahin verstanden wurden, daß man das Kind gewissermaßen fahrplanmäßig bei jedem zweiten Glockenschlage füttere, nachdem man es allenfalls zu diesem Behufe aus dem Schlafe erweckt hat, ist es jetzt möglich die natürlichen Schlafpausen für die Mahlzeiten zu benützen und diese dann eintreten zu lassen, wenn sich ein Nahrungsbedürfnis äußert.

Legt man tagsüber alle zwei Stunden und nachts etwa 2mal an, so gelangt man zu einer Anzahl von 10 Mahlzeiten in 24 Stunden. Eine 8 bis 10malige Fütterung ist auch heute noch in den romanischen und angelsächsischen Ländern wenigstens für das erste Vierteljahr ärztliche Vorschrift und Volkssitte (Keller). In Deutschland hingegen ist eine von Czerny inaugurierte Reform fast allgemein — jedenfalls in Lehrbüchern, Merkblättern etc. — durchgedrungen, dahingehend, die Zahl der Mahlzeiten wesentlich einzuschränken. Czerny-Keller „betrachten die Zahl von fünf Mahlzeiten in 24 Stunden für das gesunde Kind im ersten Lebensjahr als vollständig ausreichend und in jedem Falle durchführbar" (Handbuch Bd. I, Seite 471). Keller-Birk halten auch jüngst (1911) „für das gesunde Kind eine Überschreitung dieser Zahl sogar für schädlich".

Die Mahnung zu langen Trinkpausen ist zwar in der älteren pädiatrischen Literatur da und dort schon enthalten [1]; sie hatte aber wohl niemals so durchschlagenden Erfolg, wie er neuerdings den Lehren der Czernyschen Schule in Deutschland beschieden war.

Forscht man den Grundlagen dieser Lehre nach, so findet man zunächst folgenden Absatz in Czerny-Kellers Handbuch: „Wenn wir uns eine Vorstellung darüber machen wollen, wie oft ein Kind Nahrung zu sich nehmen soll, so können wir nur von der Beobachtung an Kindern ausgehen, welche an der Brust ernährt werden und welche, unbeeinflußt von jeder wissenschaftlichen Anschauung, so oft und so viel Nahrung erhalten, als sie zu verlangen scheinen, und dabei nicht nur in den ersten Tagen, sondern auch in der folgenden Zeit dauernd gesund bleiben."

Die natürliche, spontane Regelung des Nahrungsverlangens von gesunden Kindern ist also die prinzipiell so plausibel scheinende Basis für Czernys revolutionäre Lehren gewesen.

Wenn weiterhin auch der Versuch gemacht wurde, andere Argumente ins Feld zu führen, z. B. darauf hinzuweisen, daß nach gehäuften Mahlzeiten die Magen-Verdauungsdauer eine längere gefunden werde und daß der Magensaft nur dann seine bedeutsame antiseptische Wirkung ausüben könne, wenn er mit freier, nicht durch Nahrungsreste gebundener Salzsäure auftritt und während der verlängerten Nahrungspause den Magen gründlich von Bakterien zu reinigen, Zeit findet, so werden wir darin mehr ein Zeichen der seinerzeitigen bakteriologischen Ära als eine heute noch besonders wirkungsvolle Stütze für Czernys Anschauung erblicken — um so mehr als dessen Feststellungen über die Verweildauer der Milch im Magen bei natürlicher und künstlicher Ernährung neuerdings nicht unwesentliche Modifikationen erfahren mußten (vergl. S. 530).

Gelegenheit, das spontane Nahrungsverlangen von Säuglingen zu studieren, fand nun Czerny namentlich an der Prager Kinderanstalt und hier zeigte sich, „daß die Kinder am 2. oder 3. Tage nur 3 oder 4 mal die Brust verlangen und diese Zahl der Mahlzeiten steigerte sich an den folgenden Tagen, je nach dem Milchreichtum der Brust auf 5, höchstens auf 6 Mahlzeiten in

[1] Alsahavari empfahl (1106) zwei bis drei Brustmahlzeiten täglich; Page vertrat (1881) ein „Three-meal"-System etc.

24 Stunden" (Keller-Birk, Kinderpflegebuch). „Normale Brustkinder verlangen spontan durchschnittlich nur 5 mal in 24 Stunden Nahrung" (Czerny-Keller, II. Bd., S. 126).

Vergleicht man solches Verhalten mit jenem anderer Beobachtungskreise, so kann man allerdings zum Teil erhebliche Abweichungen feststellen. Dies wurde von Czerny-Keller selbst zugegeben. In den Beobachtungen über die spontan aufgenommene Nahrungsmenge bei Brustkindern z. B. schwankt die Zahl der Mahlzeiten zwischen 4 und 10 pro Tag. Das Kind von Laure beispielsweise verlangte nur an 2 von 54 Tagen 5 mal angelegt zu werden, an 12 Tagen 6 mal, an je 17 Tagen 7- bzw. 8 mal, an 5 Tagen 9 mal, an einem Tage 10 mal. Was speziell die Neugeburtsperiode angeht, so wäre (abgesehen von den ersten 3—4 Tagen) ein mehr als 5 maliges Verlangen nach diesen Beobachtern und anderen die Regel. Dasselbe ergeben neuere Mitteilungen aus Gebäranstalten. Deneke beispielsweise fand die durchschnittliche Zahl der Mahlzeiten gesunder Brustkinder am 1. Tage 2,1, am 2. Tage 5,7, am 3.—9. Tage 6,2—7,0.

Wie ist zu erklären, daß Czerny die Prager Kinder relativ selten verlangen sah? Man konnte a priori annehmen und es hat sich auch erwiesen, daß die Häufigkeit des spontanen Nahrungsanspruches unter anderem von der Größe der Einzelmahlzeit abhängig ist. Schon Feer führte die geringe Anzahl der Mahlzeiten bei den Versuchskindern Ahlfelds und Hähners (I) darauf zurück, daß diese jedesmal aus beiden Brüsten und sehr reichlich tranken. Nun sind die slavischen Mütter der Prager Anstalt, wie aus Mitteilungen von Epstein, Fischl u. a. bekannt wurde, im allgemeinen sehr milchreich. Es geht daraus hervor, daß Czernys Erhebungen zunächst nur Geltung haben für den Fall profuser Milchsekretion. In einer Anzahl von Beobachtungen aus dem Privathause mit weniger abundanter Sekretion sieht man nach Czerny-Keller im Anfange ziemliche Unregelmäßigkeit herrschen und späterhin (in einer Periode, die für unsere Erwägungen nicht mehr in Betracht kommt) eine Einstellung auf 5—7 Mahlzeiten. Hier spielen aber schon andere Momente mit herein. Wenn z. B. Feer angibt, es „gelinge" bei der Mehrzahl der gesunden Kinder von der 4.—8. Woche an die Nachtmahlzeiten fortzulassen, so ist dies eben der Erfolg einer plangemäßen Erziehung und — möge diese auch sehr zweckmäßig sein — nicht mehr der Ausdruck der spontanen, natürlichen Regelung. Bei der Diskussion dieser Dinge wird leider selten mit ausreichender Schärfe die Scheidung vorgenommen zwischen dem mit mehr oder weniger Ration und Erfolg Erstrebten und dem sich bei Meidung jeglichen willkürlichen Eingriffes Darbietenden. Solche Meidung ganz strenge durchzuführen liegt übrigens wohl an den Grenzen der Möglichkeit. Man bedenke, daß sehr häufig ein sogenanntes „Abfallen" des Kindes von der Brust als Signal für die natürliche Beendigung der Mahlzeit nicht eintritt, die zeitliche Begrenzung der Mahlzeit also der Pflegewillkür überlassen bleibt, daß ferner alle die Schlaftiefe regelnden, beliebig lenkbaren Momente mitspielen etc.

Nach Ansicht des Verf. ist somit die Lehre Czernys für die Allgemeinheit nicht so einwandfrei begründet, daß sie selbst dann akzeptiert zu werden verdiente, wenn ihr etwa das Bedenken unbefriedigender Erfolge in einer Anzahl von Fällen der Praxis entgegenstünde. Mit den praktischen Erfolgen steht es nun so, daß sich im allgemeinen der Vorschlag seltenerer Fütterung (bei uns zu Lande wenigstens) bewährt hat. Wenn man gehalten wäre, für alle Kinder ein und dasselbe System der Brusternährung zur Anwendung zu bringen, so würde man wohl besser fahren mit 5—6 als mit 8—10 Mahlzeiten pro 24 Stunden. Glücklicherweise besteht aber kein Zwang zu einer solchen starren Regel — vielmehr — wie noch gezeigt werden soll und der

Verf. seit 1899 immer wieder aufs Nachdrücklichste vertritt — aller Grund sich für den gut beobachteten Einzelfall von jedem Schema freizumachen.

Es gibt wohl wenig erfahrene Kinderärzte, die nicht gelegentlich die Wahrnehmung gemacht hätten, daß das Gedeihen von nur 5—6 mal täglich gefütterten Brustkindern manches zu wünschen übrig läßt, und zwar aus Gründen, die nur in diesem System gelegen sein können. Denn, wenn die Opposition, die der Arzt in solchen Fällen bei seiner Anordnung von seiten der Mutter, Großmütter, Hebammen etc. zu begegnen pflegt, endlich siegreich wird (sei es auch zunächst nur insgeheim und nachträglichem Geständnis zufolge), dann beginnt das Kind unter sonst gleichen Bedingungen sichtlich besser zu gedeihen (nicht bloß schwerer zu werden!). Es stellt sich so heraus, daß die Meinung der besagten weiblichen Angehörigen, eine Meinung, die der junge Arzt heute als Ammenmärchen zu verlachen gelehrt wird, für den vorliegenden Fall die richtigere war, als die in seinem Lehrbuch oder Kolleg vertretene, der er mit (jetzt erschüttertem) Vertrauen einen Teil seiner Autorität geopfert hat.

Über Fälle der vermeinten Art berichtet u. a. jüngst Rietschel in einer sehr verdienstvollen Arbeit. Systematische Beobachtungen (Vergleich von Perioden mit 5 und solche mit 8 Tagesmahlzeiten) führen den Autor dahin zu schließen, daß bei einem Material von minder ausgezeichneten Nährerinnen als es die Prager Findelmütter waren, nämlich bei jenen des Dresdener Säuglingsheimes ein Teil der Brustkinder zwar in den ersten Lebenswochen bei 5 Mahlzeiten täglich gut gedeiht, daß viele hierzu aber mehr Mahlzeiten brauchen, nicht nur 6, sondern 7, manche sogar 8 in 24 Stunden. Es ist nach Rietschel wahrscheinlich, daß für Mittel- und Norddeutschland allgemein die gleichen Verhältnisse bestehen wie im Dresdener Säuglingsheim und Verf. möchte hinzufügen für Süddeutschland und Österreich nicht minder. Rietschel konnte seine Wahrnehmungen auch in der Literatur mehrfach bestätigt finden. Namentlich zeigte sich, daß in den geburtshilflichen Kliniken, die sich das strenge 5-Mahlzeitensystem angeeignet hatten, die Ernährungsresultate, beurteilt nach der Erreichung des Geburtsgewichtes und anderen Kriterien vielfach sehr zu wünschen übrig ließen (Landois an der Greifswalder Frauenklinik, Franz an der Berliner Universitätsfrauenklinik, Opitz an der Düsseldorfer Klinik). Zu den Anstalten mit schlechten Erfolgen in dieser Hinsicht zählt nach dem oben Gesagtem (S. 606 f.) auch das Auguste-Viktoria-Haus unter Keller. Auch hier sucht Rietschel den Grund in dem Czerny-Kellerschen System der seltenen Mahlzeiten, obgleich Keller, der übrigens seine geringen Erfahrungen auf diesem Gebiete unumwunden zugibt [1]), schon die Konzession der 6 maligen Fütterung zu machen sich gezwungen sah. Jaschke berichtet, man sei auf der Klinik von Rosthorns wohl in Heidelberg mit 5 Mahlzeiten ausgekommen, nicht aber später in Wien. Hier, bei schlechterem Stillvermögen sah man sich bestimmt 7—8 mal täglich anzulegen. „Ich habe vielfach auf Grund von exakten Wägungen der Einzelmahlzeiten und der Tagesmenge den Eindruck gewonnen, daß die Brüste auf den häufigen Reiz rascher reagieren, während im Anfang, als wir noch am 4stündigen Anlegeprinzip festhielten, häufig Fälle von Unterernährung vorkamen."

Unterernährung ist auch die wesentliche Ursache des mangelhaften Gedeihens bei den Kindern, bei denen sich Rietschel veranlaßt sah durch häufigeres Anlegen einzuschreiten. Die Tagesmilchmenge betrug bei den in der zweiten Lebenswoche stehenden Kindern mit 5 maliger Fütterung vielfach unter 4—500, ja unter 300 g, entsprechend einem Energiequotienten von 90,

---

[1]) Vgl. Rietschel S. 420.

80, ja 60—70. Bedeutsam ist Rietschels Feststellung, daß mit der Anzahl der Mahlzeiten stets die Gesamttagestrinkmenge anstieg. A priori war dies durchaus nicht anzunehmen, es wäre wohl denkbar gewesen, daß zwischen Zahl und Größe der Mahlzeiten ein ausgleichendes Reziprozitätsverhältnis besteht, was auch Czerny angenommen hatte, wenn er urteilt: „daß im allgemeinen die Größe der Nahrungsaufnahme nur wenig geändert wird, ob das Kind 4, 5, 6 oder 7 Mahlzeiten in 24 Stunden aufnimmt und daß die Schwankungen in der Nahrungsmenge von Tag zu Tag ebenso groß sind, wenn die Kinder regelmäßig mehrere Wochen hintereinander die gleiche Zahl von Mahlzeiten erhielten". Nach Rietschel mag jene Reziprozität bei milchreichen, leicht gehenden Brüsten bestehen, nicht aber bei Erstgebärenden in den ersten Wochen der noch nicht ganz flotten Laktation.

Man könnte gegen die Deduktion Rietschels anführen, daß es sich bei ihm, wie er zugibt, um Mütter mit Hypogalaktie, also nicht um streng physiologische Verhältnisse gehandelt habe. Dem Verf. scheint es aber nicht richtig, von einer Hypogalaktie zu sprechen, wenn sich zeigt, daß die produzierte Milchmenge für das Kind vollständig ausreicht, soferne man nur etwas häufiger anlegt als Czerny-Keller es seinerzeit gefordert haben. Minder gezwungen ist doch anzunehmen, daß es in dem ohne Zweifel bei Erstlaktierenden sehr häufigen Fällen der zweiten Kategorie Rietschels das „Aphysiologische" nicht in der Drüse, sondern in der Anwendung einer auf andere Verhältnisse zugeschnittenen Pflegeregel sitzt. Niemand wird eine gastrische Achylie bei einem Menschen diagnostizieren, der infolge Reduktion seiner Mahlzeiten insgesamt weniger Magensaft ausscheidet als andere. Die erhobenen Tatsachen bleiben in jedem Falle aufrecht. Rosenstern, der Rietschels Beobachtungen vollauf bestätigt, hält auch die vermeinte „Hypogalaktie" für eine nicht genuine, sondern höchstens sekundäre. Nach ihm vermögen 50% der Brustkinder nur bei einer öfteren als 5maligen Fütterung zu gedeihen.

Das zweckmäßige Vorgehen ist hiernach genügend vorgezeigt: Man wird bis zum 3. oder 4. Lebenstag auf etwa 5—6 Mahlzeiten pro Tag hinaufgehen und versuchen bei dieser Anzahl zu verharren. Zeigt sich aber (worauf man besonders bei Erstlaktierenden gefaßt sein muß), daß die Tagestrinkmenge unter dem Bedarf, die Sekretion bei so langen Pausen eine ungenügende bleibt oder stellen sich klinische Zeichen der Unterernährung ein, so wird man unbedenklich die Zahl der Mahlzeiten auf 7—8 erhöhen; kurz gesagt, man wird das Kind nicht nach der Regel, sondern die Regel nach dem Kinde richten, man wird auch hier in einem gewissen Rahmen individualisieren und auf die „Stimme der Natur" hören. Damit nähert man sich bemerkenswerterweise wieder dem Ausgangspunkte von Czernys Reform. Er hat das Verhalten des Kindes zur Richtschnur gemacht. Findet man nun unter anderen Verhältnissen anderes Verhalten, so ist eine Anpassung daran eigentlich ganz im Sinne seiner Grundidee. Fast keine Ernährungsvorschrift soll nach Ansicht des Verf. anders verstanden werden, denn als Vorschlag zur Erprobung.

Was die „Stimme der Natur" in dem speziellen Falle anlangt, so ist einem Mißverständnis vorzubeugen. Neugeborene äußern einen vermehrten Nahrungsanspruch oft nicht, mindestens nicht in der gewärtigten Weise des ungeduldigen Erwartens, unruhigen Suchens und Schreiens. Letzteres hat oft auch dann andere Gründe, wenn es durch Darreichung der Brust sogleich sistiert wird. Anderseits kann es bei Unterernährten völlig fehlen, ja diese können lethargisch und sogar trinkfaul werden, ein Verhalten, dem durch häufigere Fütterung begegnet wird.

Hinsichtlich der Einteilung der Mahlzeiten ist auf eine tunlichst lange Nachtpause von etwa 8 Stunden zu achten und im übrigen die Einhaltung

annähernd gleicher Intervalle zu erstreben. Hier werden oft einander direkt widersprechende oder unerfüllbare Vorschriften erlassen. Wenn es z. B. heißt, man solle das Kind füttern um 6 Uhr, um 10 Uhr vormittags, um 2 Uhr, 6 Uhr und 10 Uhr nachmittags, oder zu anderen festen Zeiten, das Kind dürfe aber nicht aus dem Schlafe geweckt werden behufs Fütterung, so wird manche folgsame Mutter tagtäglich vor qualvolle Dilemmen gesetzt. Die schon betonte Anpassung an das Verlangen und Verhalten des Kindes scheint in der Tat schwer vereinbar mit dem Bestreben, das Kind an eine bestimmte Tageseinteilung zu gewöhnen — denn hierzu ist oft das Gegenteil, nämlich Zwang und Versagen erforderlich. So wird man denn inne, daß man hier vor einem Erziehungsproblem steht, das im Prinzip dieselben Schwierigkeiten setzt wie jedes andere Erziehungsproblem und auch dasselbe schwer in Regeln faßbare Geschick des Lavierens zwischen Gewähren und Versagen, Üben und Schonen verlangt. Auf die Frage der erzieherischen Pflege wird in einem späteren Absatz zurückzukommen sein. Hier sei noch erwähnt, welche Grenzen für die Konzession an das Verlangen des Kindes unter allen Umständen inne zu halten sind. Die Nachtpausen sollen keinesfalls auf weniger als 6 Stunden reduziert werden und die Trinkpausen untertags auf weniger als 2 Stunden — auch dann nicht, wenn das Kind bei einer Mahlzeit erheblich weniger aufgenommen hätte als sonst im Durchschnitt. Bei ausreichender Gesamtnahrungsmenge kann man die Zahl der Mahlzeiten in 24 Stunden allenfalls bis auf 4 sinken lassen, d. h. es können auch tagsüber bis zu 5stündige Karenzperioden gewährt werden.

Von den Autoren, die gleich dem Verf. mit besonderem Nachdruck verlangt haben, daß man sich hinsichtlich der Zahl der Mahlzeiten nicht nach irgend einer Regel, sondern nach dem Verhalten des neugeborenen Kindes richte, seien noch Nordheim und Gaus genannt.

Als Beispiel für das in Frankreich übliche Regime der Mahlzeiten in den ersten Lebenstagen diene folgendes nach Marfan: Erstes Anlegen 12—36 Stunden nach der Entbindung (Ikterus und grüne Stühle sollen bei spät einsetzender Ernährung sehr selten sein!). Das Nachtintervall beträgt dauernd sechs Stunden (von 11 Uhr abends bis 5 Uhr früh), die Tagesintervalle betragen am zweiten Tage vier Stunden, am dritten und vierten Tage drei Stunden, etwa vom fünften Tage ab $2^1/_2$ Stunden. Die Anzahl der Mahlzeiten berechnet sich hieraus in den ersten 24 Stunden auf 0—3, in den zweiten 24 Stunden auf 3—6, am dritten und vierten Tage auf 7, von fünften Tage an auf 8. Allenfalls gewährt Marfan hierzu noch eine Nachtmahlzeit. Ähnlich jüngst Périer und Goujoux u. a.

Die Dauer der Mahlzeiten

regelt sich günstigenfalles ganz von selbst, indem das satte Kind 10—20 Minuten nach Beginn der Mahlzeit spontan von der Brust sich löst, „abfällt". Recht häufig sind aber leider Fälle, in denen sich hier Schwierigkeiten ergeben. Das Kind zeigt die Neigung nach der Mahlzeit dauernd an der Brust mit der Warze im Munde liegen zu bleiben, in dieser Lage einzuschlafen und gelegentlich halbschlafend in verschieden langen Pausen ein paar träge Züge zu machen. Sobald man ihm die Brust entzieht, erwacht es und wird unruhig; wird sie dann neuerdings gereicht, so trinkt das Kind zunächst wohl, hört aber bald wieder auf, spielt mit dem mütterlichen „Schnuller" und versinkt in lethargische Ruhe. Hier wird die Anwendung von Czerny-Kellers einfacher Regel: das Brustkind „kann so lange an der Brust belassen werden, bis es spontan zu saugen aufhört" auf Schwierigkeiten stoßen. Besagtes für die Mutter recht lästige Verhalten des Kindes als pure Laune, gewissermaßen als Unart zu betrachten, wird man abgehalten durch die Erkenntnis, daß es nach dem Gebrauche bei den Naturvölkern, nach dem Verhalten der jungen anthropoiden Affen und vieler anderer in ähnlicher Abhängigkeit zur Welt gebrachten Säugetiere zu schließen, bis zu gewissem Grade offenbar das natürliche Verhalten ist.

Gerade in diesem Punkte sieht man, daß die natürliche Säuglingspflege mit der rationellen nicht identisch ist – denn ohne Zweifel ist es irrationell solchem Drange des Kindes nachzugeben; eine richtige Beendigung der Mahlzeiten, eine reinliche Scheidung zwischen Mutter und Kind von Tisch und Bett ist eine erforderliche Grundlage, ein erster Anfang kultureller Erziehung.

Die Grenzen der Konzession sind in solchen Fällen bei saugschwachen Kindern, ferner in der ersten Lebenswoche, bei Erstlaktierenden und bei schwer gehenden Brüsten weiter zu ziehen; hier darf das Kind, soferne es überhaupt noch saugt und zeitweise schluckt oder dazu durch Versuche ihm die Brust zu entziehen, durch leichte Hautreize u. dgl. angeregt werden kann, bis zu etwa 25—30 Minuten an der Brust belassen werden; im übrigen begrenzt man die Dauer der Mahlzeit auf höchstens 10—20 Minuten. Gegen eine etwaige Unterernährung läßt sich durch verlängerte Mahlzeiten (manche Mütter stillen jedesmal $^3/_4$ oder 1 Stunde lang) wenig erreichen, da die Geschwindigkeit des Nahrungsstromes von ihrem Höchstwerte in den ersten Minuten rasch auf ein asymptotisches Minimum herabsinkt, wie die Kontrolle fraktionierter Mahlzeiten ergab (Feer u. a.).

Die Überwachung der Ernährung und Kontrolle ihres Erfolges

erstreckt sich auf folgende Funktionen: Allgemeines Verhalten des Kindes (Schlaf und Wachen, Ruhe und Geschrei, Befriedigung nach den Mahlzeiten, Saugen, Schlucken, Turgor), Aussehen des Körperintegumentes (Haut und sichtbare Schleimhäute), Körpertemperatur, Körpergewicht, ferner Nahrungsmenge, Darmentleerungen. Die Kontrolle auf alle diese Funktionen auszudehnen ist erforderlich, da Störungen auf einem der genannten Gebiete sehr häufig die ersten Zeichen sind, die auf einen Fehler in der Ernährung hinweisen.

Der Schlaf des gesunden, auch nicht abnorm sensiblen Neugeborenen ist außerordentlich tief und lang; er wird auch durch stärkere äußere Reize nicht leicht unterbrochen (Czerny); er setzt meist gleich nach der Mahlzeit ein und dauert mehrere Stunden. Die Gesamtschlafdauer beträgt ca. 20—22 Stunden täglich. Die Haltung im Schlafe erinnert etwas an die uterine Körperhaltung (Czerny-Keller); die Hände werden erst jenseits den ersten Wochen nach oben an die Seite des Kopfes geschlagen. Die Stimmung des Kindes im wachen Zustande zu beurteilen, die jenseits der ersten Lebenswochen in gesunden Tagen eine ausgesprochen heitere zu sein pflegt, ist allerdings in der Neugeburtsperiode schwer möglich. Ähnliches gilt von der Agilität. Nach Czerny-Keller ist normalen Säuglingen eine sehr große Agilität eigen. Selbst in den ersten Lebenswochen sehe man die Kinder, wenn sie wach sind, fast ununterbrochen Bewegungen mit Händen und Füßen ausführen. Beim Neugeborenen möchte Verf. aus solchem Verhalten den Verdacht einer neuropathischen Veranlagung ableiten.

Geschrei hört man von jedem gesunden Neugeborenen hauptsächlich dann, wenn es naßliegt und wenn sich sein physiologisches Nahrungsbedürfnis äußert. Gewisse Neugeborene schreien außerdem gelegentlich tags und häufig nachts aus noch nicht ganz aufgeklärten Gründen und ohne daß irgendwelche sonstige Zeichen von Gesundheitsstörung vorlägen. Naive Bücher lehren und ebensolche Leute meinen, man müsse bei derartigem Schreien die Ursache in einer drückenden Falte der Windeln oder in einer versehentlich in die Körperhüllen gelangten Nadel finden. Verf. hält das interessante Phänomen zum Teil für den Ausdruck des Unbehagens, verursacht durch die unzweifelhaft widernatürliche Trennung von Mutter und Kind. Dafür spricht, daß schon die Annäherung der Mutter oder einer anderen Pflegeperson, soferne sie sich den Sinnen des Neugeborenen zu erkennen gibt, namentlich aber jede Hantierung an ihm, an seinem Lager etc. oft beruhigend wirkt. Wird dem aus solchen Gründen

primär oft eintretenden Schreien sogleich und regelmäßig durch irgend eine beruhigende Maßnahme begegnet, so geht besagter Trieb in die Gewohnheit zu schreien über. Verwendet man zur Beruhigung des Kindes starke Sinnesreize, so erzieht man „nervöse" Kiuder.

Die Haut des gesunden Neugeborenen bleibt auch bei mäßiger Reinlichkeit frei von krankhaften Veränderungen. Zu solchen dürfen die physiologische Desquamation und die Miliaria des Neugeborenen natürlich nicht gerechnet werden; auch nicht die auf die unmittelbare Umgebung des Anus und einzelne andere Stellen wie Fettstaufalten, Gelenksbeugen beschränkte mäßige Hautröte (Intertrigo). Diese kommt bei dem jetzt üblichen System des Durchschlafenlassens auch bei gesunden Kindern vor. Vor einigen Jahrzehnten meinten die Mütter jedes Naßliegen unbedingt vermeiden zu müssen und legten das Kind tags und nachts auch dann trocken, wenn es ruhig weiter schlief.

Die Manifestationen der „exsudativen Diathese" am Integument dürfen nicht etwa als Ausdruck einer für sich zu betrachtenden angeborenen Anomalie hinsichtlich der Ernährungsfragen außer Betracht bleiben. Besagte Anomalie ist ein latenter Zustand, der nur dann zum Vorschein kommt, wenn die Wirkung weiterer erworbener Schäden sich ihm summiert. Unter diesen Schäden spielen Ernährungsschäden eine sehr große Rolle, und zwar anscheinend nicht, wie ursprünglich gelehrt wurde, hauptsächlich oder ausschließlich universelle oder einseitige Überernährung, sondern auch Unterernährung (Pies, Birk u. a.).

Gleicherweise wie auf der äußeren Haut funktioniert die Selbstreinigung der Schleimhäute, z. B. die spontane Entfernung aller sichtbaren Nahrungsreste von den Schleimhäuten der Mundhöhle beim gesunden Neugeborenen im allgemeinen vorzüglich. Wahrscheinlich ist solches nur der sichtbare Ausdruck besonderer vom physiologischen Integumente ausgehender und auf die gesamte innere Oberfläche des Körpers wirkender Einflüsse unbekannter Art.

Eine Ausnahme macht der Soor der ersten Lebenstage. Wo solcher (in Anstalten z. B.) epidemisch herrscht, kann anscheinend auch bei sonst völlig gesunden Neugeborenen eine geringfügige Ansiedlung des Pilzes an den Prädilektionsstellen eintreten, die aber keine stärkeren örtlichen Reizwirkungen oder Allgemeinerscheinungen zur Folge hat und längstens in der 2. Lebenswoche spontan überwunden wird.

Mit Recht wies Czerny auf die Bedeutung des hohen Gewebsturgors beim gesunden Säugling hin, der wohl am besten seiner Erscheinungsform wie seinem Wesen nach mit der Sukkulenz junger kräftiger Pflanzentriebe verglichen wird und dessen Schwinden sein Analogon im Welkwerden solcher Triebe findet. Es ist jedoch darauf zu achten, daß ein den initialen Gewichtssturz begleitender mäßiger Turgorverlust ebenso physiologisch ist, wie jener Sturz selbst.

Ein gesundes Neugeborenes äußert nach 3—4stündiger Nahrungskarenz an die Brust gelegt oder schon früher sein Nahrungsbedürfnis durch lebhaftes Saugen bzw. durch Geschrei. In den ersten Lebenstagen allerdings kann ein gewisser Torpor solche Äußerungen mindern. Dies ist besonders nach langwierigen oder schweren Geburten der Fall.

Hinsichtlich der Physiologie von Saugen und Schlucken siehe das betreffende Kapitel eingangs dieses Abschnittes.

Die Körpertemperatur des Säuglings ist ein wichtiger Anhaltspunkt bei der Kontrolle des Nahrungserfolges. Von den Schwankungen der Temperatur, die sich an den Geburtsakt anschließen und offenbar mit diesem zusammenhängen, ist hier nicht weiter zu berichten. Auf die Körpertemperatur des Neugeborenen sind übrigens äußere und innere Bedingungen von Einfluß, prinzipiell analog, doch in stärkerem Maße als bei älteren Individuen, weil die verschiedenen Regulierungsmechanismen nicht so prompt funktionieren. Äußere Bedingungen

liegen in dem Einfluß der Umgebung, die inneren (bei gesunden Kindern) größtenteils in dem Einfluß der Ernährung. Namentlich Finkelstein und seine Schule haben gezeigt, daß Fieber und Untertemperaturen „alimentären Ursprungs" sein können. Schränkt man den Einfluß der äußeren Bedingungen möglichst ein, so findet man bei gesunden Brustkindern jenseits der ersten Lebenswoche Stammtemperaturen, die weniger Schwankungen unterworfen sind, als im späteren Alter. Sie sollen nach Finkelstein nicht mehr als in maximo 0,6° C um ein Mittel von ca. 37,0° betragen. L. F. Meyer und Rosenstern drücken sich noch strenger aus: „Die Temperaturschwankungen des gesunden Säuglings bewegen sich zwischen 36,8° und 37,2°. Überschreiten sie diese Grenzen nach oben oder nach unten, so sind sie pathologisch und nicht selten die ersten Anzeichen einer beginnenden Ernährungsstörung". Französische Autoren gebrauchen für eine so wenig ausgiebige Temperaturbewegung den Ausdruck Monothermie.

Salge, Schelble u. a. konnten diese Feststellungen nicht durchwegs bestätigen. Vollkommen gesunde Ammenkinder zeigten in der Freiburger Klinik im ersten Lebensquartal Schwankungen über 0,8° und das Tagesmittel lag durch Wochen weit unter 37,0° (Messungen vormittags 10 Uhr und abends 6 Uhr). Salge leugnet hiernach die Monothermie des gesunden Kindes. Rietschel und Schelble haben die Meinungsverschiedenheiten auf Unterschiede in den Pflegeverhältnissen zurückführen können. In der Privatpflege seien starke Schwankungen normal. Bei der gleichmäßigeren Anstaltspflege sei bei den gut gedeihenden Kindern Monothermie häufig (Rietschel). Hiernach würden die obengenannten äußeren Bedingungen eben nicht in genügendem Maße ausschaltbar sein. Es handelt sich aber in den Freiburger Beobachtungen offenbar weniger um die Umgebungstemperaturen (denn die Verbringung der mehrwöchentlichen Kinder ins Freie hatte keinen starken Einfluß) als um gewisse Sinnesreize: Licht und Geräusche (cf. Mühlmann). Diese regen das Kind zu geistiger und zu muskulärer Tätigkeit an, in welch letzterer Schelble die Hauptursache von Temperaturschwankungen gefunden zu haben vermeint. Die Monothermie sei hiernach ein Kunstprodukt der Anstaltspflege, und zwar einer durchaus nicht vorteilhaften Form dieser Fabriksarbeit. Schelble deutet an, daß die artifizielle Monothermie vielleicht „ein Stück Hospitalismus" darstellt. Natürlich trägt die relative Gleichmäßigkeit des Tages- und Nachtlebens bei Neugeborenen zur Verminderung der nykthemeralen Schwankungen bei. Nach Eröß, Feis, Rösing, Raudnitz, Lachs soll beim Neugeborenen das Temperaturmaximum eher morgens bzw. mittags als abends zustandekommen.

Von direkten alimentären Einflüssen gilt, daß die mittlere Temperatur nach einem Hungertag sinken kann (Gofferjé), was aber bei der in der Neugeburtsperiode vorliegenden „Inanition avec alimentation croissante" nach L. F. Meyer und Rosenstern nicht sehr ausgesprochen erfolgt. Längerdauernde Unterernährung führt beim Säugling zu deutlichen Untertemperaturen (Inanitionshypothermie). Von künstlichen Nahrungsmitteln führen ceteris paribus die stark salzhaltigen und zuckerhaltigen zu höherer, die salz- oder zuckerarmen (z. B. Malzsuppe, starke Milchverdünnungen ohne Zucker) zu niederer Einstellung der Mitteltemperatur. Die meisten Ernährungsstörungen führen zunächst zu febrilen oder subfebrilen Temperaturwerten.

Ein Faktor, der in dieser Diskussion nach Ansicht des Verf. fast durchweg viel zu nieder gewertet wurde, ist die individuelle Temperatureinstellung, die erhebliche Differenzen zeigt (bis zu 1° C) und die Bedeutung von sogenannten Standardwerten aus statistischen Erhebungen für die Beurteilung des Einzelfalles gering erscheinen läßt.

Was speziell die Körpertemperatur in der ersten Lebenswoche betrifft, so besteht hier zweifellos eine größere Labilität als später, besonders

natürlich bei den intermediären Typen zwischen Norm und Debilität. Nach größerer Nahrungsaufnahme, nach Schreien (Lachs) kann die Temperatur um mehrere Zehntel-Grade steigen, Entkleidung, Bad, Transport in kühle Räume (selbst im eingewickelten Zustande) kann den gegenteiligen Einfluß haben.

Besonderes Interesse aber verdient die Erscheinung, die — obgleich seit geraumer Zeit bekannt — in (deutschen) Lehr- und Handbüchern bisher keine Beachtung gefunden hat, nämlich das sogenannte

transitorische Fieber Neugeborener,

wie es v. Reuß unverbindlich zu nennen vorschlug. Dieses Fieber tritt nach Heller und v. Reuß gewöhnlich am 3. oder 4. Tage, seltener am 2. oder 5.—7. Tage auf. Es dauert bald nur wenige Stunden, bald — meist mit Re- und Intermissionen — 2 bis 3 Tage, doch niemals über den 5. Tag hinaus an. Das Temperaturmaximum liegt meist zwischen 38 und 39°. Der Abfall ist ziemlich kritisch. Mittelst kühler Einpackungen läßt sich die Temperatursteigerung leicht bekämpfen. Das Verhalten der Kinder in der Fieberzeit wechselt. Manche sind sehr unruhig, andere schläfrig, wieder andere zeigen nichts Abnormes. Brust und Flasche werden oft weniger beansprucht. Die Fieberakme fällt mit dem Tiefstande der Körpergewichtskurve zusammen. Während der Fieberperiode erfolgt keine Gewichtsvermehrung. Nur Jaschke fand fast immer Erscheinungen leichten „Darmkatarrhs".

Das transitorische Fieber hat sicher Beziehungen zum Gewichtssturz. Seine Frequenz steigt mit der Größe dieses letzteren. Sie beträgt nach Heller bei einem Gewichtssturz von unter 200 g 0%, von 200—300 g 5,4%, von 300 bis 500 g 26,3%, von über 500 g 55,5% (insgesamt 17%). Die analogen Frequenzwerte bei Jaschke betragen 5%—8,4%—22,7%—0% (!) — insgesamt 7,8%. v. Reuß will zuweilen im Fieber einen geringen Milztumor nachgewiesen haben. Andere objektive Erscheinungen fehlen.

Die möglichen Ursachen dieses transitorischen Fiebers, das theoretisch wie praktisch Interesse verdient, diskutiert v. Reuß. Er bekämpft die Anschauung Holts, daß es sich um ein reines Inanitionsfieber handelt (wesentlich identisch mit E. Müllers „Durstfieber" und mit Heim und Johns „Salzfieber"), bedingt durch erhöhte Konzentration der Körpersäfte. Eine solche vermöge allein nach Katzenellenbogen kein Fieber zu erzeugen; auch sprächen die näheren Umstände des Auftretens gegen diese Annahme. Der Autor gelangt zu folgenden Thesen:

„Das typische Auftreten des Fiebers um die Mitte der ersten Lebenswoche erlaubt den Schluß, daß es mit den während dieser Phase unter physiologischen Verhältnissen sich im Organismus des Neugeborenen abspielenden Vorgängen im kausalen Zusammenhang steht. Die verschiedenen Faktoren, welche für sein Zustandekommen von Bedeutung sein können, sind folgende: Der Übergang der Mekoniumflora zur Milchflora im Darm; die Reizwirkung bakterieller Zersetzungsprodukte oder Toxine, sowie der Nahrungsbestandteile und ihrer Abbauprodukte als solcher auf die an solche Reize nicht gewöhnte Darmzelle, respektive der Resorptionsprodukte auf den Gesamtorganismus; die Anwesenheit von Produkten des Gewebszerfalles, wie ein solcher in den ersten Lebenstagen stattfindet; die infolge geringer Flüssigkeitszufuhr eintretende Wasserverarmung und die aus ihr resultierende Konzentration der Gewebssäfte und Einschränkung der Diurese; endlich die Rückständigkeit des Wärmeregulationsmechanismus. Der Umstand, daß hier durchwegs physiologische Vorgänge, allerdings von individuell innerhalb weiter Grenzen wechselnder Intensität, vorliegen, läßt die Annahme durchaus berechtigt erscheinen, daß das Fieber, welches ja nur einzelne Kinder befällt, in dem Zusammenwirken mehrerer Faktoren seinen Ursprung hat".

Heller glaubt — entgegen Zudmunski — die Einwirkung eines infektiösen Agens oder einer Überhitzung ausschließen zu können und sieht die Ursache des transitorischen Fiebers in abnormen Stoffwechselvorgängen, wobei der Mangel in den wärmeregulierenden Funktionen ein mitwirkender Faktor sein dürfte.

Über das physiologische Verhalten des Körpergewichtes und der Nahrungsmenge ist das Wichtigste bereits gesagt worden.

Zur Erhebung dieser beiden Größen dient die Säuglingswage, ein Requisit, dessen Unentbehrlichkeit bei der Kontrolle des Ernährungserfolges im Säuglingsalter fast durchweg anerkannt wird.

Im allgemeinen genügen die üblichen Laufgewichtswagen, die eine direkte Ablesung des Bruttogewichtes auf ganze, eine Schätzung auf halbe Dekagramme ermöglichen. Für besondere Zwecke verwendet man empfindlichere und nachzueichende Schalenwagen mit aufzulegenden Gewichten, wovon 1 g erkennbaren Ausschlag gibt. Unbrauchbar sind die Federwagen.

Die Wage dient zur Ermittelung des täglichen Nettokörpergewichtes (morgens nach dem Bade, vor dem Anlegen); hierbei wird das Kind in leichter Bekleidung (von bekannter, in Abrechnung zu bringender Tara) auf die Schale gelegt; ferner zur Bestimmung der Nahrungsmenge (Guillot, 1852). Zu diesem Zwecke macht man Brutto-Differenz-Wägungen unmittelbar vor und nach dem Anlegen, wobei das Kind eingepackt bleiben kann. Setzt man die gefundene Gewichtsdifferenz dem Gewichte (oder Volumen) der aufgenommenen Nahrung gleich, so macht man kleine Fehler, die meist vernachlässigt werden können. Am ehesten kommt von ihnen der durch die Bekleidung nicht unterdrückte oder verdeckte Teil der Perspiratio insensibilis in Betracht, der bei besonders erschwerten und langdauernden Mahlzeiten immerhin die Nahrungsmenge um einige Prozent kleiner scheinen lassen kann, als sie tatsächlich ist. W. Camerer bemißt die Perspiratio insensibilis pro Stunde in der Ruhe auf 2—3 g, bei großer Unruhe auf 10—15 g. (Weitere Ziffern hierüber oben Seite 587 ff.)

Die Ermittelung der bei einer Einzelmahlzeit aufgenommenen Nahrungsmenge hat bei der Größe ihrer Schwankungen so gut wie keinen Wert; es ist ganz irreführend die Tagesmenge als Produkt der Zahl der Mahlzeiten und einer solchen Einzeldosis zu ermitteln. Die erste Morgenmahlzeit nach der Nachtpause pflegt z. B. (aus Gründen die im Produzenten und im Konsumenten liegen dürften) erheblich größer zu sein als die weiteren Mahlzeiten des Tages. Niemann fand sie in einem Falle ziemlich konstant = $^1/_3$ der Gesamttagesmenge (bei 5 Mahlzeiten); in anderen Fällen ist sie relativ kleiner. Man muß also so vorgehen, daß man die sämtlichen Einzelportionen eines oder zweier Tage durch je 2 Wägungen bestimmt und summiert. Meist wird es genügen hin und wieder solche 48stündige Stichproben zu machen. Genaueren Aufschluß gewährt natürlich eine fortlaufende Ermittelung der gesamten Nahrungsgröße.

Über das Aussehen der Darmentleerungen siehe oben Seite 568 ff.

Ammenernährung.

Die in vieler Hinsicht bemerkenswerten historischen, ethnologischen, ethischen, sozialen und sanitätspolizeilichen Fragen aus diesem Kapitel müssen wegen Raummangels unerörtert bleiben (vgl. hierzu Schlichter, Ploß, Witkowski, Schloßmann, Rietschel, Neumann, Oberwarth, Pfaundler und andere).

Vom rein ärztlichen Standpunkte und generell gesprochen muß die Ammenernährung als dasjenige Verfahren bezeichnet werden, das nach dem streng natürlichen Vorgang der mütterlichen Stillung die besten Chancen für ein günstiges Gesamt- und Endergebnis der Säuglingsernährung liefert. Besonders

große Bedeutung hat die Ernährung mit Frauenmilch allgemein und damit gegebenenfalls die Ammenernährung für die Neugeburtsperiode. Daran haben alle Bestrebungen, die unnatürlichen Nährmethoden zu verbessern, bis heute nichts geändert.

Die Anwendung des Verfahrens stößt freilich auf enge Schranken. Diese sind großenteils rein materieller, anderseits ethischer Natur. Der Arzt wird für die Inanspruchnahme einer Amme nicht eintreten, wenn sich die Mutter aus selbstsüchtigen Motiven ihrer Stillpflicht entziehen will und wenn gegebene Umstände eine Bedrohung des Ammenkindes mit sich bringen.

Vom rein medizinischen Standpunkte wäre in erster Linie die Frage zu erörtern, ob die Ammenmilch einen vollständigen Ersatz für die mütterliche Milch bietet. Czerny-Keller gelangen auf Grund der Darlegung, daß eine laktare Übertragung von Schutzstoffen (Immunkörpern) nach Ehrlichs Ammentauschversuchen und anderen Erfahrungen vorkommen kann, zum Schlusse, daß Mutter- und Ammenmilch nicht vollständig gleichwertig seien. Da die vermeinte Übertragung aber, wie gerade Ehrlich zeigte, nicht an die mütterliche Stillung, sondern nur an die artgleiche Ernährung gebunden ist und der Bestand von Immunkörpern im Blute ganz unabhängig davon bleibt, ob eine Stillende ihr eigenes oder ein fremdes Kind nährt, scheint dem Verf. dieser Hinweis wohl ein bedeutsames Argument gegen jedes Vorgehen mit artfremder Nahrung, nicht aber geeignet das Verhältnis zwischen mütterlichen und Ammenernährung irgend zu beleuchten. Was letzteres anlangt, so interessiert mit Hinsicht auf den Neugeborenen hauptsächlich die Frage nach der biologischen Bedeutung des Kolostrums gegenüber der reifen Frauenmilch. Da Ammen auch zu Neugeborenen aus guten Gründen fast ausschließlich jenseits der Kolostralperiode eingestellt werden, ergibt sich hier ein prinzipieller Unterschied, dem man neuerdings vom theoretischen Standpunkt aus vielleicht nicht mit Unrecht Bedeutung zuschreibt. Das Wichtigste hierüber soll im folgenden kurz referiert werden.

Ehemals wurde das Kolostrum meist als eine „minderwertige" Nahrung angesehen. So drückt sich auch Heubner (Lehrbuch 1911) wegen des vermeintlich niederen Brennwertes aus. Unter den Geburtshelfern sollen selbst angesehene Autoren dem Kolostrum auch heute noch keinen anderen Wert als den eines Abführmittels zuerkennen (Bauereisen). Vielleicht verführte zu solcher Geringschätzung der Umstand, daß während der Kolostrum-Ernährung Körpergewichtsabnahme einzutreten pflegt.

Solcher Auffassung traten neuerdings namentlich Bauereisen und Birk entgegen. Der erstere gelangte auf Grund biologischer Forschungen zu folgenden Thesen:

I. Das Kolostrum ist vermöge seines hohen Gehaltes an Proteinen nicht nur imstande, die von vielen für physiologisch gehaltene, mehr oder weniger hochgradige Gewichtsabnahme in den ersten Lebenstagen hintanzuhalten, sondern sie am Ende der ersten Lebenswoche zu überholen. Die objektive Kontrolle besitzen wir im Serumeiweißgehalt, dessen Sinken und Steigen uns genauen Aufschluß über die Ernährungsverhältnisse des Neugeborenen, vor allem in den ersten 10 Lebenstagen geben.

II. Die Kolostrummilch bildet kraft ihrer dem Milchserumeiweiß chemisch und biologisch nahestehenden Proteine den Übergang von der Plazentarernährung zur Ernährung mit der späteren Muttermilch.

III. Die Kolostrumproteine können dank der besonderen anatomischen Beschaffenheit des Magendarmkanals des Neugeborenen kurz nach der Geburt unverändert in den Körper des Neugeborenen aufgenommen werden (P. H. Römer, Ganghofner und Langer).

IV. Das Kolostrum führt dem Neugeborenen mit dem reichlichen genuinen Eiweiß Komplemente zu (Pfaundler, Moro) oder im Behringschen Sinne, es bereichert das Blutserum des Neugeborenen mit „polarisiertem" Eiweiß, das fähig ist, Immunitätswirkungen auszuüben.

V. Von aktiv oder passiv immunisierten Müttern werden bestimmte Immunkörper durch das Kolostrum auf den Neugeborenen übertragen (Ehrlich, P. H. Römer, Polano, Salge).

VI. Das Kolostrum kann durch nichts ersetzt werden.

Birk resummierte über die analytischen Befunde (siehe Seite 545 ff.), daß die menschliche Erstmilch hinsichtlich ihrer organischen wie anorganischen Bestandteile als eine von der Frauenmilch wesentlich differente Nahrung angesehen werden müsse, die daher unmöglich den gleichen Effekt auf die Ernährung haben könne. „Und es folgt schon aus dieser bloßen Überlegung (Verf. !), daß dem Kolostrum eine bestimmte Bedeutung innewohnen müsse, in der es auch durch die Frauenmilch nicht oder wenigstens nicht in jeder Richtung ersetzt werden kann". Aus dem Stoffwechselversuch (siehe Seite 580 f.) schloß Birk dann — nach Ansicht des Verf. allerdings nicht ganz zu Recht —, daß sich bei der Kolostrum-Ernährung des menschlichen Neugeborenen die Stickstoff-Bilanz trotz Abnahme des Körpergewichtes gesetzmäßig und im Gegensatze zur Ernährung mit Frauenmilch positiv gestalte. Eine ähnliche Überlegenheit zeigte sich auch bei der Mineralstoff-Retention. Hiernach statuiert Birk eine besondere physiologische Bedeutung des Kolostrum. „Diese Bedeutung liegt darin, daß es eigentlich in jeder Beziehung dem neugeborenen Organismus angepaßt ist. Es besitzt, dem anfangs geringen und allmählich sich erst steigernden Nahrungsbedürfnis des Kindes entsprechend, in relativ geringer Substanz einen hohen Gehalt an Kalorien wie an anorganischen Substanzen. Im gleichen Verhältnis, wie dann die Nahrungsmengen des Kindes sich vergrößern, ändert sich auch seine Zusammensetzung, indem es mehr und mehr zur eigentlichen typischen Frauenmilch wird.

So steht es in der Mitte zwischen Fetalzeit und späterer Entwicklung — das unentbehrliche Bindeglied, welches die extrauterine Zufuhr des für den kindlichen Organismus notwendigen Baumaterials fehlerlos anfügt an die des intrauterinen Lebens".

Diese Forschungen der Genannten sind theoretisch recht interessant und bedeutsam; von der vermeinten Unentbehrlichkeit des Kolostrum kann aber wohl keine Rede sein.

Praktisch konnte man sich bisher überhaupt von einer merklichen, zum mindesten von einer generellen Überlegenheit der Erstmilch als Nahrung in der Neugeburtsperiode beim Menschen[1]) nicht überzeugen. Neugeborene gedeihen ceteris paribus generell nach bisherigen Erfahrungen an der Mutterbrust nicht besser, als an jener von Ammen, die Wochen, ja Monate früher entbunden wurden. Dem Laktationsalter der Amme wird aus diesem Grunde nur sehr beschränkte Bedeutung zugeschrieben (siehe Ammenwahl).

Damit beantwortet sich wenigstens vorläufig auch die Frage nach der praktischen Bedeutung einer allfälligen individuellen Anpassung der Muttermilch an die Körperbeschaffenheit des Kindes, von der man heute kaum mehr sagen darf, als daß sie biologisch denkbar wäre, ja einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit hat.

Wenn allgemein oder in speziellen Fällen nachweislich kein Unterschied zwischen Muttermilch und Ammenmilch bestünde, so könnte noch immer ein

[1]) Dasselbe gilt nach Hohlfeld von Hund und Meerschweinchen, wogegen dieser Autor bei der Ziege bessere Zunahmen auf Kolostrum als auf fertige Milch sah. Auch in der Rinderzucht wird das Kolostrum als Erstlingsnahrung des Jungen neuerdings sehr geschätzt.

Unterschied zwischen mütterlicher Ernährung und Ammenernährung bestehen bleiben. Aus mütterlicher Empfindung fließt eine Sorgfalt der Beobachtung des Kindes und der Durchführung aller auf die Ernährung Bezug habenden Maßnahmen, die neben der Nahrungsbeschaffenheit von größter Bedeutung für den Ernährungserfolg sein kann. Es muß allerdings zugegeben werden, daß manche Ammen sich in solche Empfindung dem fremden Kinde gegenüber hineinleben und daß anderseits aus besagter Sorgfalt der Mütter schädliche Polypragmasie hervorgehen kann.

Die ärztliche Indikation für die Ammenernährung

ist nach dem Gesagten bei jedem Neugeborenen einer Mutter gegeben, die nicht stillen kann oder nicht stillen darf. In solchem Falle wird an den beratenden Arzt oft die Frage gerichtet, ob es „unbedingt notwendig" ist eine Amme zu mieten; viele Parteien wollen sich zu dem Opfer nur dann entschließen, wenn es den einzigen Weg eröffnet, um das Kind am Leben zu erhalten. Wo es sich um angeborene Lebensschwäche oder andere besonders lebenbedrohende pathologische Momente handelt, wird man besagte Frage mitunter glattweg bejahen können. Andernfalls und meist ist dies untunlich. Man muß sich selbst und den Eltern klar machen, daß die Erfolge einer künstlichen Ernährung im wesentlichen abhängen von der kongenitalen Anlage des Kindes hinsichtlich der Ernährungsfunktionen, daß diese Anlage individuell in weitesten Grenzen schwankt und daß wir heute leider noch keine zuverlässigen Kennzeichen günstiger oder ungünstiger Anlage beim Neugeborenen kennen. Keinesfalls können die Körpermaße ohneweiters als zuverlässige Indizien solcher Art gelten. Kräftig scheinende Neugeborene können auch bei einer „rationellen" künstlichen Ernährung gänzlich versagen und sich der Förderung durch artgleiche Nahrung während der Periode extrauteriner Abhängigkeit unbedingt bedürftig erweisen. Bis man nach mannigfaltigen Versuchen und Abänderungen zu solcher Erkenntnis gelangt ist, kann der Zustand des Kindes ein schwer oder gar nicht mehr reparabler geworden sein. Man stelle sich daher auf den Standpunkt, daß die künstliche Ernährung eines Kindes vom 1. Lebenstage an auch heute noch ein Wagnis ist trotz der kleinen Fortschritte, die auf dem Gebiete neuerdings gemacht wurden und die dem Laien, wie dem Arzte vielfach durch einzelne Erfolge in günstig gelegenen Fällen, durch subjektiv gefärbte Berichte der Erfinder neuer Methoden und durch gewinnsüchtige Anpreisung neuer Mittel in ganz falschem Lichte erscheinen.

Inwieweit die Ammenfrage einen Aufschub gestattet, wenn die Stillfähigkeit der Mutter eine beschränkte ist, wird im Kapitel über Unterernährung an der Brust ausgeführt werden. In solchen Fällen wird aber auch die Erwägung, daß die Zwiemilchernährung (s. d.) oft sehr Gutes leistet, mitsprechen dürfen.

Ammenwahl.

Von einer Amme verlangt man natürlich mehr als von einer Mutter als Nährerin. Parteien, die Lohnammen mieten wollen, sind aber in ihren Forderungen maßlos. Wer sich — gleich dem Verfasser in Graz — mit Ammenvermittlung aus Säuglingskliniken nach dem Schloßmannschen System befaßt hat, weiß, daß sich die Stilbrille mancher ammensuchenden „Halb-Mutter" — als „semimatres" titulierte schon Kaiser Marc Aurel Frauen, die ihrer Nährpflicht nur während der intrauterinen 9 Monate, der halben Dienstzeit, genügten — höchst nebensächlichen Dingen zuwendet. Nicht allein eine bestimmte Nation, Rasse, Statur, Augen- und Haarfarbe, Gemütsart etc. wird verlangt, sondern z. B. auch ein untadelig moralischer Lebenswandel, was mich, angesichts des Umstandes, daß Ammen doch zumeist unverheiratete Personen sind, wiederholt veranlaßte,

darauf hinzuweisen, daß mit einer unbefleckten Empfängnis heute durchaus nicht zu rechnen ist. Man erklärt solchen Parteien am besten sogleich, daß eine Amme, wie sie sie träumen, menschlicher Voraussicht nach auf dem Erdenrund nicht anzutreffen ist und geht daran, die Forderungen kategorisch zu beschneiden. Was davon berechtigt ist, findet im folgenden Erwähnung.

1. Die Amme muß frei sein von übertragbaren Krankheiten, die das Kind gefährden.

Am meisten diskutiert wird hier mit Recht die

Luesfrage.

Übertragungen dieser Infektion zwischen Amme und Säugling sind mehrfach festgestellt worden, und zwar in beiderlei Richtung. Die Übertragung auf das Kind erfolgt wohl niemals durch Aufnahme einer das Virus führende Milch, sondern durch Kontakt einer wunden Lippe oder Mundhöhlenschleimhaut mit einem mammären Primäraffekt (entstanden durch Säugung eines anderen luetischen Kindes) oder — weit häufiger — ohne direkte Beziehung zum Säugegeschäft durch den Kontakt lädierten kindlichen Integumentes mit Erregern, die aus sekundären oder tertiären Krankheitsherden der Amme freigeworden sind. Solcher Kontakt kommt bei den verschiedenen Verrichtungen der Pflege des Säuglings zustande. Es ist in dieser Hinsicht also beim Vorliegen spezifischer Erkrankung jede Pflegerin in gleichem Maße wie die Amme und alles Hauspersonal in gewissem Maße gefährlich für das Kind und es erscheint unlogisch alle Vorsicht und Strenge auf die Amme oder auf diese gegebenenfalls allen Verdacht zu beschränken (Schloßmann). Manifeste aktive Lues bei einer Stillenden auszuschließen, gelingt bei wiederholter gründlicher Untersuchung (Genitale, After, Haut, Haare, Nägel, Schleimhäute des Nasen- und Mundbereiches, Skelettsystem, Zähne, Hornhaut, besonders kubitale, inguinale, axilläre, paramammäre Lymphdrüsen etc.) mit ziemlicher Sicherheit.

Auf Einzelheiten des die Diagnose stützenden Befundes kann hier nicht eingegangen werden. Bemerkt sei nur, daß Verf. das Leukoderma nicht als zuverlässiges Symptom einer Syphilis ansprechen möchte, da es bei durchaus unverdächtigen Personen gerade in der Laktationszeit häufig vorkommt. Fluor ist sehr oft unspezifisch.

Es kann bei einer Amme auch eine latente Lues vorliegen — sei es, daß alle sinnfälligen Erscheinungen auf eine Behandlung geschwunden wären oder daß nie solche bestanden hätten. Derartige Infektionen der Mütter werden oft am Ammenkind innerhalb der ersten 6—10 Lebenswochen unzweifelhaft erkennbar. Die Beobachtung des Ammenkindes während der ersten beiden Lebensmonate, die teilweise durch genaue Befundaufnahme in der 6.—10. Lebenswoche ersetzt werden kann, ist aus diesen, wie aus anderen Gründen für die Ammenwahl von großer Bedeutung. Zu achten ist beim Kind namentlich auf Exantheme, Rhinitiden, Lippenrhagaden, Pseudoparalysen, Milz- und Leberschwellungen, Nasen- und Stirndeformitäten.

Nicht mit Unrecht will Finkelstein Mütter von Säuglingen, die in diesem Alter einen deutlich tastbaren (harten) Milztumor aufweisen, als Ammen ablehnen; die Erscheinung zeigt sich außerhalb der Lues relativ selten (Tuberkulose, kongenitale Megalosplenie, intestinale Infektionen).

Ein anderes Verfahren zur Feststellung latenter Lues ist die Blutuntersuchung auf spezifische Reaktionskörper nach Wassermann. Diese Probe erwies verschiedenen Ortes 10 und mehr Prozent aller sich als Ammen anbietenden und in geburtshilflichen Anstalten unverdächtig gefundenen Frauen als latent syphilitisch. Man wird den negativen Ausfall zur Bedingung machen — ohne damit absolut sicher zu gehen. Rietschel berichtete jüngst über einen Fall von Vermittlung einer Amme, die selbst während der Beobachtungsperiode frei von Erscheinungen und spezifischen Reaktionskörpern war, deren Kind

aber (nach mäßigem Schnupfen von der 3. Woche ab) in der 10. Lebenswoche an syphilitischen Exanthemen erkrankte, nachdem seine Mutter bereits als Amme in Dienste getreten war und zwei fremde Kinder gestillt hatte. Eine Infektion dieser ist nicht eingetreten. Verf. möchte überhaupt bezweifeln, daß latente Fälle solcher Art (selbst mit positivem Wassermann) Infektionsgefahr mit sich bringen, soferne nicht während der Laktation Rezidiven auftreten. Ohne Zweifel hat es schon viele Tausende von streng und dauernd latent luetischen Ammen gegeben. Die Zahl der von solchen infizierten Kindern dürfte äußerst gering sein — dem Verf. ist persönlich kein sicherer Fall bekannt. Niemand sieht in dem alleinigen Bestande einer tuberkulösen Allergie eine Kontraindikation für die Einstellung einer Amme — trotzdem die Möglichkeit besteht, daß ihre Tuberkulose in der Laktation aktiv wird; darf man hiernach am alleinigen Bestande der Reaktionskörper Anstoß nehmen? Die Frage ist zu bejahen. Abgesehen davon, daß die Lues häufiger spontan und schleichend rezidiviert als die Tuberkulose ist der Ausschluß wassermannpositiver Ammen im Gegensatze zum Ausschluß pirquet-positiver praktisch möglich.

Auch die Übertragung von Lues in umgekehrter Richtung, vom Kind auf die Amme ist eine ernste Gefahr und trägt weiter dazu bei, die Ammenvermittlung an Private, wie namentlich die Ammenbeschäftigung in Anstalten zu einer schwer verantwortungsvollen Aufgabe zu machen. (Siehe hierüber Rietschel und die anschließende Diskussion in der Zeitschrift für Säuglingsfürsorge Band 4 und 5 [1]).

Man hat in Anstalten erlebt, daß bei unverdächtigen Kindern während der Ernährung an der Ammenbrust eines Tages syphilitische Exantheme zum Ausbruch kamen und man weiß Fälle, daß derart nicht allein Ammen mit Primäraffekt an der Brustwarze erkrankten, sondern auch weiter von solchen Ammen gestillte Kinder infiziert wurden (Primäraffekt im Mundhöhlenbereich). Je sorgfältiger die fortlaufende Überwachung beider Teile, je erfahrener und tüchtiger der damit betraute Arzt ist, desto eher wird sich solches Unglück vermeiden lassen. Die Kontagiosität der kongenitalen Syphilis ist ja glücklicherweise sowohl in ihren frühen als in ihren späten Manifestationen eine relativ geringe. Verf. hat in 15 jähriger Anstaltstätigkeit einen Fall von Kontagion oder einen in dem auch nur der entfernteste Verdacht einer Hausinfektion mit Syphilis entstanden wäre, nicht erlebt, obgleich syphilitische Kranke jederzeit neben anderen verpflegt wurden. Bei allen anderen häufigeren Infektionskrankheiten (Tuberkulose, Heine-Medin nicht ausgenommen) liegen in dieser Hinsicht minder günstige Verhältnisse vor. Zweckmäßige Vorsicht — den Stillkontakt betreffend — wird trotzdem Beachtung finden. Viele Anstaltsleiter lassen prinzipiell kein Kind unter 8 Wochen an eine Ammenbrust legen. Andere wollen die Quarantäne auf die Dauer von drei Monaten ausgedehnt wissen, eine Forderung, die freilich

[1]) Die hier aufgerollte Frage der Verantwortung des Ammenvermittlers scheint dem Verf. formal nicht unlösbar. Er pflegte schon an seiner Grazer Vermittelungsanstalt der Partei mittelst Drucksache folgendes auseinanderzusetzen: Jede Ammenverdingung ist mit einem gewissen Risiko seitens der Partei verbunden. Auf Grund der gewissenhaftesten Beobachtung und wiederholten Untersuchung von Amme und Kind ist der Vermittler zwar in der Lage, festzustellen, daß beide Teile zu jener Zeit frei von allen erkennbaren Krankheitszeichen waren. Damit ist auch die nach dem heutigen Stande der Wissenschaft beste Gewähr für die Vermeidung von üblen Zwischenfällen geboten. Daß weiterhin Erkrankungen auftreten oder Erscheinungen zum Ausbruch kommen, die das Kind gefährden, ist jedoch nie mit voller Sicherheit auszuschließen. Eine Verantwortung in dieser Hinsicht kann der Vermittler mithin nicht übernehmen; sie muß der Partei überlassen werden, die sich veranlaßt oder gezwungen sah, das immerhin der natürlichen Ordnung widersprechende Verfahren einzuleiten. Ähnlich lautet zweckmäßig das Urteil über die Ergiebigkeit der Ammenbrust (vgl. auch Czerny-Keller, Finkelstein etc.).

„beinahe eine Bankrotterklärung der Ammenernährung in Säuglingsheimen" bedeutet (Rietschel), allerdings nur der direkten Ammenernährung. (Eine Gefahr, bei Verfütterung abgedrückter, eventuell überdies erhitzter Ammenmilch besteht nicht.) Die weitestgehenden Vorsichtsmaßregeln, die sich zunehmend zu verbreiten scheinen, gehen dahin, daß Anstaltsammen überhaupt nur ihre eigenen Kinder anlegen, im übrigen aber ausschließlich mit abgespritzter Milch ernähren. Schloßmann verlangt das Anlegen unter allen Umständen zu unterlassen, wenn die Brustwarze der Frau oder das Mundhöhlenbereich des Kindes die geringste Kontinuitätstrennung des Integumentes aufweist.

Größer als in der geschlossenen Säuglingsfürsorge ist die Luesgefahr in der offenen Fürsorge im Hause von stillenden Ziehfrauen. Im Privathause hingegen wird ein mit den Verhältnissen vertrauter Hausarzt in der Regel auf die eben besagten Vorsichten verzichten können.

Den Standpunkt mancher Ärzte, man könne eine gesunde Amme für ein manifest syphilitisches Kind verwenden, soferne sich jene, auf die Gefahr der möglichen Infektion hingewiesen, gleichwohl gegen entsprechend hohen Lohn zur Stillung herbeiläßt, teilt Verf. nicht. Zulässig hingegen dürfte die Verwendung einer syphilitischen Amme bei einem sicher syphilitischen Kinde sein.

Die Tuberkulose

der Amme gefährdet das Kind effektiv nur dann, wenn sie eine offene ist — in besonders hohem Grade, wenn es sich um eine Lungenphthise handelt. Eine Infektion des Säuglings wird in letzterem Falle bei längerem Kontakte kaum ausbleiben und selten einen anderen als letalen Ausgang nehmen. Auch alle tuberkulösen Lokalerkrankungen der Haut und Schleimhäute und der Knochen sind Ausschlußgrund. Latente Tuberkulose an sich, namentlich solche, die sich nur durch den Bestand von spezifischer Allergie zu erkennen gibt, bringt keine Gefahr. Pirquet-negative Ammen sind so selten, daß das Verlangen nach solchen ebenso unerfüllbar wie unbegründet wäre. Daß für die Praxis des Vorgehens nur ersteres Moment, die Unerfüllbarkeit, entscheidet, lehrt das weitverbreitete Verlangen, daß Kindermilch liefernde Kühe tuberkulingeprüft und negativ befunden seien, selbst dann, wenn eine Verfütterung des rohen Sekretes — wie bei Ammenernährung üblich — nicht in Frage kommt und ebenso wenig ein direkter Kontakt zwischen Kind und Milchspenderin!

Tuberkulinproben spielen daher bei der Ammenwahl eine geringe Rolle. In besonderen Verdachtfällen kann negative oder schwache oder sekundäre Reaktion beruhigend wirken. Negativer Pirquet beim Ammenkinde beweist nichts; positiver wäre ein Grund des Ausschlusses.

Man weiß, daß sich die Tuberkulose der Frau in der Schwangerschaft recht häufig aktiviert. In der Laktation ist das seltener der Fall, immerhin auch zu berücksichtigen. Die enorme Gefahr der tertiären Tuberkulose der Amme für das Kind läßt das Minderwertigkeits-Stigma des phthisischen Thorax, das sich oft neben Phthisis pulmonum findet, als hinreichenden Grund der Ablehnung einer Amme erscheinen.

Andere ansteckende Krankheiten, die der Empfehlung einer Amme zum Teil nur vorübergehend im Wege stehen können und die bei der Untersuchung besonders zu beachten wären, sind:

Akute exanthematische Infekte und Diphtherie, Gonorrhoe (nicht unspezifischer Fluor!), Trachom, ferner Psoriasis, Favus, Molluscum contagiosum, Scabies, Pediculosis, Phthiriasis.

Sogenannte konstitutionelle und andere Schäden.

Das Verlangen der Parteien, daß die Amme ein hervorragend günstiges körperliches Befinden zur Schau trage, „blühend" aussehe, ist sachlich nicht

gerechtfertigt. Solche Frauen produzieren nicht mehr und nicht bessere Milch als andere. Natürlich muß die Amme hinreichend kräftig sein, um die Pflege des Kindes und einige häusliche Arbeit leisten zu können. Eine von Berufsschäden oder sozialer Ungunst abhängige Anämie macht eine Amme nicht untauglich, im Gegensatz zu ernsten Blutkrankheiten. Die Forderung, daß allfällige spätere Wochenbettschäden (Blutungen etc.) überstanden seien, begegnet sich mit der schon oben wegen der Luesgefahr aufgestellten Forderung eines Laktationsalters von mindestens 6—8 Wochen. Zeichen überstandener Rachitis und Skrofulose sind unbedenklich, ebenso mäßige Struma, kompensierte Vitien. Kariöse Zähne mit üblem Mundgeruch, Fußschweiß etc. sollen Behandlung finden. Chronische Hustenkrankheiten sind — auch wenn unspezifisch — ungünstig, weil sie die Manifestation einer Tuberkulose verdecken könnten. Leiden, die Kontraindikation bei mütterlicher Ernährung darstellen (s. o.), sind natürlich auch Ablehnungsgründe für Ammen.

2. Die Amme muß hinreichend stillfähig sein und es voraussichtlich bleiben.

Relativ selten trägt das

Aussehen von Brust und Warzen

zur zuverlässig richtigen Qualifikation einer Amme oder zu ihrer Ablehnung bei. Der Laie verlangt große, straffe Brüste; erfahrene Ärzte haben solche mit wenig Ausnahmen (z. B. Jörg) von jeher (Hippokrates, Soranus bis auf Bednař) minder geeignet gefunden und die mittelgroßen, weichen, lockeren, schlaffen vorgezogen. Schlichter hat in neuerer Zeit die Frage eingehend geprüft und folgendes festgestellt. Die milchreichsten Brüste sind die seltenen (5%), walzenförmigen, fast zylindrischen Hängebrüste (Fig. 237). Am nächsten stehen ihnen die kegelförmigen (Fig. 238), die auch noch mehrweniger deutliche Hängebrüste sind. An letzter Stelle rangieren die straffen, halbkugelförmig gestalteten (Fig. 239), mit deutlichen radiären „Schwangerschaftnarben“ versehenen. Diese trifft man vorwiegend bei Primiparen, jene bei Pluriparen.

Solches legt die Vermutung nahe, daß die Beziehungen zwischen äußerer Form der Brüste und Leistungsfähigkeit vorwiegend indirekte sind: man weiß, daß sich die Leistungsfähigkeit im allgemeinen mit Zunahme der Geburtenzahl steigert. Vergleichende Erhebungen an Äquiparen sind dem Verfasser nicht bekannt. Natürlich sind vorausgegangene Schwangerschaften durchaus nicht das allein ausschlaggebende Moment. Sieher hierüber auch Engel im Pfaundler-Schloßmannschen Handbuch der Kinderheilkunde und Sommerfelds Handbuch der Milchkunde. Ethnologisches bei Ploß.

Schlichter meint, daß auch eine andere wichtige Qualität der weiblichen Brust Beziehungen zu deren äußeren Form hat, nämlich die Schwer- oder Leichtgiebigkeit. Leichtgiebig seien fast immer die walzen- oder kegel-förmigen, sehr selten die halbkugeligen Brüste. Ferner lasse ein stärkeres gleichmäßiges Vorspringen des Warzenhofbereiches vor dem Anlegen des Kindes Leichtgiebigkeit erschließen (siehe Figg. 240 und 241).

Diese Indizien sind jedoch nicht durchaus verläßlich. Eine manuelle Untersuchung kann die Frage fördern; diese hat den Zweck festzustellen, wie es mit dem Parenchymreichtum und wie es mit dem jeweiligen Milchreichtum steht. Ersterer läßt sich eher bei entleerter Brust beurteilen. Das Massenverhältnis zwischen den drei die Mamma hauptsächlich aufbauenden Geweben: Drüsenparenchym, Fett, Bindegewebe ist außerordentlich starken individuellen Schwankungen unterworfen (vgl. die Bilder nach Engels Präparaten in Pfaundler-Schloßmanns Handbuch). Erwünscht ist großer Parenchymreichtum, womit nicht behauptet werden soll, daß der Parenchymwert des Organes seiner Leistungsfähigkeit streng proportional sein müsse.

Daß strotzende Fülle bei gelatinöser Konsistenz Reichtum an eingelagertem passivem Fette verrät, also kein besonders günstiges Zeichen darstellt, ist mehr ge-



Fig. 237. Zylindrische, walzenförmige Brüste (nach Schlichten).

läufig, als daß die derbe und fibröse Beschaffenheit namentlich an der Warzenbasis ein ebenso unerwünschtes Übermaß der bindegewebigen Anteile vermuten läßt. Die gleichmäßige, elastische, feinkörnige, palpatorische Beschaffenheit der paren-

chymreichen Drüse zu erkennen, gelingt nur Geübten mit einiger Sicherheit, dürfte dann aber ein den Entleerungsproben überlegenes Kriterium sein.



Fig. 238. Asymmetrische Brüste. Linke Brust walzenförmig (reichlich sezernierend), rechte Brust kegelförmig (weniger sezernierend).

Der jeweilige Sekretgehalt der Brust ist natürlich u. a. auch vom Termin und Maß vorausgegangener Entleerung abhängig. Mütter, die sich als Lohnammen verdingen wollen, unterlassen solche Entleerung oft durch längere

Zeit, teils aus Mangel an Gelegenheit, teils in der Absicht über ihren Milchreichtum zu täuschen. Schlichter vermeint, solche künstlich gestaute Brüste „fast



Fig. 239. Halbkugelförmige Brüste.

ausnahmslos“ an ihrer Konsistenz und Druckschmerzhaftigkeit, sowie daran zu erkennen, daß die prallgefüllten, federkieldicken, geschlängelten Milchgänge einzeln durchgefühlt werden können. Man darf aber doch wohl vermuten,

daß eine sehr profus sezernierende Drüse ohne übermäßige künstliche Stauung in ebendenselben Zustand gelangen kann. Man nehme die Prüfung also etwa 3—4 Stunden nach einer unter Kontrolle möglichst vollständigen Entleerung



Fig. 240.
Brust mit glockenförmig vorspringendem Warzenhof (leichtgiebig nach Schlichter). Vor dem Anlegen.

vor und zwar in der Art, daß man beide Brüste, eine nach der andern, mit der Hand umfaßt, indem man den Daumen an der unteren, die anderen vier Finger an der oberen Peripherie anlegt und nun allmählich nach vorne streichend auf die

ganze Masse einen gleichmäßig sanften Druck ausübt. Schlichter verlangt, daß sich die Milch auf den geübten Druck durch längere Zeit (20—30 Sekunden) in mehreren, gleichmäßig bleibenden Strahlen entleere. Drückt man nur die



Fig. 241.
Dieselbe Brust wie vorhergehende Fig. 240. Nach der Mahlzeit des Kindes.

Kuppe der Mamma, die Warzenbasis aus, so läuft man Gefahr der Täuschung. Die dort sitzenden Milchsinus füllen sich auch bei mangelhafter Sekretion mit ziemlich großen Milchmengen. Milchreichtum bei parenchymarmer Brust

soll auf Stauung oder nur passagere Mehrleistung hinweisen. Das umgekehrte Verhalten treffe man bei unterernährten Frauen, deren Stillprognose weiterhin eine günstige ist, wenn die Ernährung gebessert wird.

Die Bedeutung der Warzenform wird vielfach überschätzt. Ein stärkeres Vorspringen der Mammillen ist — zum mindesten bei kräftigen Kindern — durchaus nicht erforderlich; es mag sein, daß debilen Neugeborenen durch gut faßbare Warzen die Arbeit erleichtert wird. Im übrigen erinnere man sich, daß das richtige Saugen nicht an der Warze sondern an der Warzenbasis erfolgt (siehe auch die Kapitel Saugmechanik, Stilltechnik). Eine Amme mit richtigen Hohlwarzen wird man natürlich nicht empfehlen.

Weit zuverlässiger als nach der Beschaffenheit von Brust und Warzen läßt sich die Leistung einer Laktierenden als Nährerin aus ihren bisherigen Ernährungserfolgen erschließen. Der wichtigste Anhaltspunkt zu ihrer Beurteilung ist also das Verhalten der in der laufenden (allenfalls auch in einer früheren) Laktationsperiode von ihr gestillten Kinder. Auf die Vorweisung des eigenen Kindes wird aus diesen und anderen Gründen mit Recht der größte Wert gelegt. Daß man hierbei unter Umständen Gefahr läuft, einer raffinierten und richtig organisierten Täuschung zum Opfer zu fallen (Vorlage anderer oder anders genährter Kinder) hat niemand so eindrucksvoll und treffend geschildert wie Zola in seiner „Fécondité". In solchem Stile wird die Fälschung allerdings wohl nur in den auf Gelderwerb abzielenden nicht ärztlich geleiteten und behördlich unzureichend überwachten privaten Ammenvermittlungsanstalten betrieben, die durch andere Institutionen zu ersetzen ein schon sehr erfolgreiches neueres Bestreben ist. Dieses haben wir vorwiegend dem Schloßmannschen Organisationstalente zu verdanken. Geht man bei der Ammenvermittlung und -Wahl nach Schloßmanns System vor (Ammenvermittlung durch Säuglingsheime), so kann man nicht allein den Status praesens des Ammenkindes erheben, sondern auch bedeutsame Einzelheiten über den ganzen bisherigen Gang der Laktation hinsichtlich der täglichen Menge des Produktes, ihrer Anpassung an wechselnde Ansprüche, hinsichtlich des Verhaltens der Ausscheidung bei verschiedener Saugfähigkeit des Kindes etc. zuverlässig, ziffernmäßig und übersichtlich dargestellt erhalten. Die Gewähr, die unter solchen Umständen für den Erfolg der immerhin mit großen Opfern verbundenen Ammeneinstellung geboten werden kann, ist ungleich größer als bei jedem anderen Vorgehen. Die Wahl einer gut beobachteten Anstaltsamme gestattet darauf zu achten, daß deren Milchproduktion im richtigen Verhältnis zu den Ansprüchen des zu übernehmenden Kindes stehe. Nicht jene Amme ist die meistgeeignete, die die absolut größte Milchproduktion hat, wie der Laie vielfach meint, sondern jene, die in dieser Hinsicht dem augenblicklichen Bedarfe des Kindes mit mäßigem Überschuß entspricht und dem voraussichtlich steigenden Bedarfe, nach ihrem bisherigen Verhalten zu schließen, in gleichem Maße folgen wird. Hochtrainierte Anstaltsammen mit einer für mehrere Kinder ausreichenden Produktion sind bei bescheidenen Ansprüchen des Parteikindes nicht immer gleich und ohneweiters sehr geeignet — soferne nicht das Ammenkind mittrinkt oder sonst für die Entleerung des Überschusses gesorgt wird. Denn die Milchstauung kann über das erwünschte Maß hinaus die Sekretion einschränken; dies ist eine häufige Ursache für überraschendes Versagen in so gelagerten Fällen.

3. Sonstige Forderungen an eine Lohnamme,

wie sie die Parteien zu stellen pflegen, sind vielfach, wie bereits erwähnt, a priori abzulehnen. Auf einige Punkte aber muß noch näher eingegangen werden. Am meisten pflegt der Auftraggeber darauf Wert zu legen, daß die Qualität

42*

der Ammenmilch untersucht und gut befunden worden ist. Zu solcher Prüfung empfahl man schon im Altertum gewisse Verfahren, wie die Nagel-, Faden-, Lorbeerblattprobe (Aristoteles, Soranus, Aetius, Avicenna etc.), die im Wesentlichen auf die Bestimmung gewisser physikalischer Eigenschaften (Viskosität, Oberflächenspannung), indirekt auf jene des Fett- und Eiweißgehaltes abzielen, in dieser Richtung aber kaum approximative Schlüsse gestatten. Sie wurden durch mikroskopische und endlich durch chemische Verfahren abgelöst. In der meist geübten Form, nämlich angestellt an einer beliebigen kleinen abgespritzten Probe leisten sie nicht mehr als die ersterwähnten. Sie erfreuten sich gleichwohl großer Beliebtheit und zwar nicht etwa bloß bei Charlatanen, sondern bei seriösen, angesehenen Forschern wie Henke, Rosenstein, Bouchut etc. Die Unterlassung einer mikroskopischen Untersuchung und Zählung der Milchkügelchen bei der Ammenwahl galt vor 30—40 Jahren in weiten ärztlichen Kreisen ziemlich allgemein und gilt Einzelnen bis in unsere Tage als Kunstfehler — obgleich sich schon 1876 der Wiener Arzt Deutsch das Verdienst erwarb, ihren Unwert (zum mindesten nach der positiven Richtung) festzustellen. Ihm folgte 1894 Schlichter, der auf Grund seiner Erhebungen an dem Ammenmaterial der niederösterreichischen Landesfindelanstalt dartun konnte, daß überhaupt „die Qualität, d. h. die Zusammensetzung der Milch (mit einer außerordentlich seltenen Ausnahme) [1]) für das Gedeihen des Kindes keine Relevanz besitzt, daß es nur die Quantität der Milchabsonderung ist, die für die Ernährung des Kindes Bedeutung hat und nur diese ein Substrat der Untersuchung bei der Prüfung der Tauglichkeit zum Säugungsgeschäfte bilden kann". An diesem Standpunkte hat sich auch in den seither verflossenen zwei Dezennien nichts Wesentliches geändert. Schlichter stützt sich hauptsächlich auf die Wahrnehmung, daß das Gedeihen von (über 400) Brustkindern in keiner Weise beeinträchtigt wurde, bei jähem Wechsel von Ammen, deren Milch im Eiweiß- und Fettgehalt starke Schwankungen (bis auf das $1^1/_2$ bzw. 4fache) aufwies. Die Untersuchungen Schlichters sind nach heutigen Begriffen nicht frei von allen Fehlern, die aber das wesentliche und seither oft bestätigte Ergebnis kaum beeinflussen. Die überwiegende Mehrzahl der Sachkundigen und darunter gerade jene, die sich am eingehendsten mit den in Frage kommenden Methoden beschäftigt haben, bezeichnen chemische und mikroskopische Untersuchungen einer Ammenmilch bei der Ammenwahl als zwecklose „Spielerei" (Czerny-Keller, Finkelstein, Schloßmann), während einzelne Autoren von minder ruhmvoller wissenschaftlicher Vergangenheit dem praktischen Arzte in jedem Falle mühevolle, frühestens in drei Tagen zum Ziele führenden Analysen zumuten!

Die Abhängigkeit der Stuhlform vom Fettgehalt der Frauenmilch und anderes Einschlägige wird sub „Milchfehler" unten Erwähnung finden.

Die einzig belangreiche und dabei sehr einfache Feststellung ist die einer allfälligen partiellen Kolostrierung der Ammenmilch; sie weist auf eine Sekretionshemmung hin, die häufig den Anfang vom Ende bedeutet und daher zur Ablehnung der Amme Anlaß geben kann, wenn sich nicht eine passagere und leicht zu behebende Ursache für die Erscheinung findet. Eine solche Ursache ist z. B. Milchstauung während der Suche nach einem Ammendienst.

Wohl gleichfalls auf eine Milchqualitätsfrage zielt das weitere Verlangen nach einem dem Kindesalter annähernd entsprechendem Laktationsalter der Amme. Den Laien beherrschen hier nebulose Vorstellungen von „zu alter" und „zu junger" Milch. Die Physiologie weist auf analytische Differenzen hin, die zwischen Frauenmilchproben aus verschiedenen Perioden der Laktation bestehen; aus ihnen ergibt sich für Bunge das „praktische Resul-

[1]) Damit ist ein Sinken des Gehaltes der Milch an festen Substanzen unter gewisse Minimalwerte gemeint, die der Autor unter 10 000 Ammen nicht ein einziges Mal antraf.

tat, daß eine Amme niemals die Mutterbrust ersetzen kann, es sei denn, daß die Amme am selben Tag geboren hat, wie die Mutter". Hier zeigt sich wieder die Gefahr eiliger Ausmünzung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse für die Praxis. Sehen wir von Montis ohne irgendwelche Belege aufgestellter Behauptung ab, daß die Milch von Ammen jenseits des vierten Laktationsmonates „vom neugeborenen Kinde schlecht verdaut wird, zu Dyspepsien führt und die Ernährung des Kindes in den ersten Wochen stört" und halten wir uns an die hier besonders erfahrenen Anstaltsärzte, so finden wir diese fast ausnahmslose der Meinung, das Laktationsalter sei praktisch irrelevant oder wenigstens nicht nachweislich von Bedeutung. Als Belege hierfür werden insbesonders jene nicht mehr vereinzelte Fälle von „Durchstillen" zitiert, in denen eine Amme nach ca. zehnmonatlicher Stillung eines Kindes dessen Geschwister mit vollem Erfolge von der Geburt an zu ernähren übernahm (Epstein und mehrere romanische Autoren). Zu den Findelanstalten kamen neuerdings die Säuglingsheime, in denen man allenthalben ein großes Material zu dieser Frage sammeln konnte. Hier stillen „mit gleichem Erfolge vielmonatige Ammen die jüngsten und Wöchnerinnen die ältesten Kinder" (Finkelstein). Wenn man im Privathause gelegentlich andere Eindrücke gewinnt, so liegt dies wohl nicht an qualitativen, sondern an quantitativen Schäden, die hier eher zustande kommen, als in dem streng organisierten, täglicher Kontrolle von Ärzten unterliegenden Anstaltsbetrieb.

Für die Neugeburtsperiode läuft die Frage auf die ernährungs-physiologische Bedeutung des Kolostrums hinaus, von der bereits oben die Rede war. Diese primär abzulehnen reichen die besagten Erfahrungen noch nicht aus. Vielleicht ist die folgende Fassung am Platze: Soferne überhaupt das Kolostrum (gegenüber der reifen Frauenmilch) dem Neugeborenen besondere Vorteile hinsichtlich der Ernährungsfunktionen vermittelt, können diese doch von der überwiegenden Mehrzahl der Kinder ohne sinnfälligen Schaden entbehrt werden.

Bei der Wahl einer Amme für ein neugeborenes Kind empfiehlt sich natürlich eine in der Laktation allzu weit vorgeschrittene Frau deshalb nicht, weil doch im Privathause die Sekretion zu früh versiegen könnte. Weniger ist dies in Anstalten zu befürchten. Wenn möglich, wird man eine Frau wählen, die vor 2—4 Monaten entbunden hat.

Das bevorzugte Lebensalter der Amme ist das dritte Dezennium. Pluripare werden den mindererfahrenen und im Durchschnitt entschieden minder leistungsfähigen Primiparen mit Recht vorgezogen.

In Österreich werden Ammen slavischer Nation besonders geschätzt. Die vermeinte Überlegenheit ihrer Sekretion ist wohl eine rein quantitative; Übermaß in dieser Hinsicht ist aber im Privathause für die meisten Fälle mindestens kein Vorteil.

Wiedereingetretene Menstruation ist keine Gegenanzeige bei der Ammenwahl. Manche Gemütsmenschen verlangen, daß das Ammenkind bereits gestorben sei, damit der Eintritt dieses bei früher Entbehrung der Mutterbrust und Mitwirkung von Engelmacherinnen zu gewärtigende Ereignis nicht via Ammengemüt und -Milch zu einem Schaden für das Milchgeschwister werde! Forderungen solchen Stiles ließen sich noch mehr berichten.

Eine sehr schätzbare Eigenschaft von Lohnammen ist die unter sachkundiger Leitung erworbene Vertrautheit mit den Technizismen einer rationellen Stillung, namentlich dem Abdrücken oder Abpumpen der Milch aus der eigenen Brust.

Es gibt kurz wiederholt zwei obligate Ammenqualitäten; Freisein von gefährdenden Krankheiten und ausweislicher Nährerfolg. Alle anderen Qualitäten sind fakultative; mehrweniger wünschenswerte, aber bei der meist geringen Auswahl nicht entscheidende.

Kontraindikationen der direkten Ammenernährung.

Eine solche liegt ärztlicherseits fast nur bei Lues oder Luesverdacht, menschlicherseits dann vor, wenn die mütterliche Stillung aus rein selbstsüchtigen Gründen verweigert wurde.

Aus dem über die Ammenwahl Gesagten ergibt sich, daß von allen Verfahren der Ammenvermittlung jenes durch Säuglingsheime, Säuglingskliniken etc. (System Schloßmann) das nach jeder Richtung meist empfehlenswerte ist. Es ist das einzige, das nicht nur den Interessen der ammensuchenden Partei, sondern auch allen anderen in Frage kommenden Faktoren, nämlich dem Ammenkind, der Amme selbst, dem Hausarzte, der vermittelnden Anstalt als sozialem Institut und damit der Allgemeinheit nach Tunlichkeit gerecht wird. Insbesonders ist dieses Vorgehen auch der Entnahme von sogenannten Ammen aus Gebäranstalten zu privaten Parteien vorzuziehen. Die Gebäranstalten liefern Wöchnerinnen zumeist in der zweiten Woche nach der Geburt, Frauen, die noch Wochenbettschäden ausgesetzt, die zu wenig erholt, die vielfach im Still- und Pflegedienste noch ganz unerfahren sind. Die Beobachtung des Kindes ist eine zu kurzdauernde, um eine Gewähr für die Gesundheit und für den Ernährungserfolg bieten zu können. Außerdem ist das Ammenkind, wenn es in der zweiten Woche abgestillt wird, in hohem Maße gefährdet. Die Kinderärzte stehen auf dem Standpunkte, daß solche Frauen überhaupt noch keine Ammen sind, sondern es bestenfalles werden können, wenn man ihnen Gelegenheit gibt, sich zu erholen, zu pflegen, das Stillgeschäft (einschließlich der Technik indirekter Ernährung) unter richtiger Anleitung zu erlernen, wenn die Stillfunktionen durch einige Wochen überwacht und geregelt werden, wenn ihre Kinder der meist gefährdeten Lebensperiode entwachsen sind. Diese Entwicklung der Wöchnerin zur Amme könnte natürlich, wenn die Möglichkeit der längeren Verpflegung gegeben wäre, wenn Lust und Liebe zu sachkundiger ärztlicher Kontrolle vorhanden wäre, auch in Gebäranstalten und Wöchnerinnenheimen vor sich gehen. Das ist aber leider meist nicht der Fall. Deshalb haben sich auch Geburtshelfer dem Schloßmannschen System entschieden angeschlossen. Leopold z. B. äußert sich wie folgt: „Was den direkten Bezug einer Amme aus einer Frauenklinik betrifft, so ist hiervon aus dem naheliegenden Grunde sehr wenig zu erwarten, weil die Entbundenen schon zu einer Zeit (9.—11. Tag) die Klinik verlassen, wo eine Gewähr für eine dauernde Leistungsfähigkeit noch nicht gegeben sein kann".

Die Methoden der Ammenernährung.

Bei teilweisem oder gänzlichem Versagen der Mutter als Nährerin kommen neben der Einstellung einer Lohnamme allenfalls auch andere Methoden der Frauenmilchbeschaffung in Betracht, so die Verwendung von „Stillfrauen" und der Bezug von Ammenmilch aus Anstalten. Unter Stillfrauen oder Stillmüttern verstehen Brüning und Tugendreich Mütter, die ihr eigenes Kind stillen, dabei aber so reichlich Milch haben, daß sie sich umsonst oder gegen Entgelt bereit finden andere Kinder anzulegen oder für andere Milch abzuspritzen. Eine richtige Organisation dieses Vorgehens wäre anzustreben, wobei namentlich auch die sanitäre Kontrolle sorgfältige Beachtung finden müßte.

Frauenmilch ist kein Handelsartikel und wird es kaum werden. Da und dort ist aber Gelegenheit geboten aus Säuglingsheimen und Wöchnerinnenanstalten, Ammeninstituten, öffentlichen Ambulanzen, Gebär- und Findelanstalten etc. fallweise Frauenmilch zu erhalten. Man wird gegen Ansteckung, Verunreinigung und Verfälschung auf der Hut sein müssen. Die Frauenmilch verdirbt sehr leicht, neigt namentlich zu ranziger Zersetzung des Fettes. Mayerhofer

und Přibram haben die Konservierungsmethode von Budde (Sterilisierung mit H_2O_2 bei Erwärmung auf mittlere Temperatur zum Teil kombiniert mit der Anwendung von Kalkodat) auf Frauenmilch — wie sie meinen — mit gutem Erfolge angewandt. Die Konservierungsdauer betrug etwa einen Monat, wobei die Buddisierung allerdings täglich — früher hieß es wöchentlich — wiederholt werden mußte. Die Kosten des Verfahrens belaufen sich pro Liter auf 1,73 K = 1,50 Mk. (!). Eine bei der Salzburger Tagung der Gesellschaft für Kinderheilkunde von den genannten Autoren demonstrierte Probe von konservierter Frauenmilch hatte einen sehr widerlichen Geruch. Mayerhofer und Přibram glauben auch sauer gewordene Frauenmilch nach Neutralisierung mit $Na\ HCO_3$ durch H_2O_2 trinkfähig und haltbar machen zu können. Auf unvermengtes Kolostrum ist das Buddesche Verfahren nicht anwendbar. Die Ernährungserfolge mit trockener, entfetteter Frauenmilch waren nicht durchaus befriedigend.

Die Methoden der Ammenernährung sind in Anstalten und im Privathause sehr verschieden. Die Methode der Wahl für letzteres ist die Aufnahme von Amme und Ammenkind in den Haushalt der Partei. Die Mithilfe des (gesunden, kräftigen) Ammenkindes bei der Erhaltung und Mehrung der Sekretion ist in vielen Fällen erwünscht, in manchen unentbehrlich. Daß die Leistungsfähigkeit der Brüste für beide Kinder nicht ausreichend sei, ist kaum zu befürchten und so gut wie ausgeschlossen, wenn bei der Wahl nach dargelegten Prinzipien vorgegangen wurde.

Am ehesten entbehrlich wird das Ammenkind, wenn die Ammenbrust leichtgiebig und quantitativ nicht allzu überschüssig ist, wenn die Amme ohne Beschwerden Milch abdrücken kann und wenn das Kind der Partei gut saugt. Äußere Gründe verbieten die Aufnahme des Ammenkindes leider in manchen Fällen, in denen sie allein den Erfolg verbürgen würden. Man versäume nicht, die Parteien darauf hinzuweisen, daß die materielle und sonstige Mehrbelastung durch Aufnahme des Ammenkindes eine sehr mäßige ist und daß sie oft genug die insgesamt aufzuwendenden Opfer erheblich mindert. Wenn z. B. die Laktation einer Mutter bei saugschwachem Kinde nicht recht in Gang kommen will, so kann bei Aufnahme von Amme und Ammenkind durch wechselseitige Stillung die Brust der Mutter gefördert und so eine Amme bald entbehrt werden, die man andernfalls viele Monate hätte behalten müssen.

In vielen Fällen zweckmäßig — allerdings meist kostspielig — ist die Aufnahme des Kindes in ein gut geleitetes Säuglingsheim und die Stillung durch eine Anstaltsamme dortselbst. Das im Privathause so überaus häufige Versagen der Ammen kommt dort kaum vor. Im Finkelsteinschen Säuglings-Asyl ist noch nie (!) ein spontaner Rückgang der Ammenlaktation gesehen worden. Auch bei Ammen, die ein Jahr lang dort waren, erfolgte das Abstillen stets freiwillig.

Bei Aufnahme der Amme (mit oder ohne Kind) sind besonders sorgfältig die quantitativen Verhältnisse der Nahrungsaufnahme zu beachten. Im übrigen regelt sich die Ammenernährung, wie die mütterliche.

Amme im Privathause.

Die Unzukömmlichkeiten, die dieser Zustand nach vieler Richtung mit sich bringt, sind bekannt. Viele Frauenspersonen, die bis vor kurzem klaglos die schwerste Arbeit verrichteten, ja Not gelitten haben, verfallen einem Demoralisations-Prozeß, werden träge, ränkesüchtig, anmaßend und erpresserisch. Sie sehen ihre physische Überlegenheit gegenüber der Mutter des Kindes in einem bedeutsamen Punkte anerkannt und in das Zentrum der Interessensphäre zahlungsfähiger Leute gerückt. Sie werden sich, wenn alles gut geht, bald darüber klar, welche Bedeutung man ihrer weiteren Mitwirkung beilegt und daß

man kein Opfer scheuen würde, um den Status quo zu erhalten. Sie werden verwöhnt und leiden dann vom Neid des übrigen Personals. Daraus ergeben sich schwierige Situationen, häufige Dilemmen, bewegte Szenen. Wo eine Mutter auf Selbststillung aus nicht ganz sauberen Gründen verzichtet hat, mag der Arzt hierbei manchmal eine gewisse Schadenfreude empfinden. In jedem Falle ist es seine Pflicht, vorbeugend die Partei vor dem psychologisch so durchsichtigen Geschehen zu warnen und alles zu vermeiden, was dieses einleitet, namentlich alle überschwänglichen Äußerungen über die erzielten Ernährungserfolge. Anderseits darf die Amme nicht durch übermäßige Anforderungen, allzu große Strenge, durch Nörgelei und ungerechte Vorwürfe bei nicht völlig befriedigendem Erfolge verärgert und verbittert werden.

Für einen anderen Übelstand im Ammenbetrieb, nämlich das Versagen der Amme, wird meist der vermittelnde Hausarzt oder Anstaltsleiter zur Verantwortung gezogen. Das Versagen besteht teils darin, daß die Sekretion versiegt, teils darin, daß die „Milch schlecht" ist. Wie letzterer Vorwurf zu bewerten ist, geht aus dem unten über „Milchfehler" Anzuführenden hervor. Verwechslungen von quantitativen mit qualitativen Schäden sind hier besonders häufig. Für das erstere Ereignis wird gewöhnlich mangelhafte Inanspruchnahme und Entleerung der Brust (bei zu seltenem Anlegen, bei Zufütterung, bei Saugschwäche etc.) verantwortlich gemacht. Ohne Zweifel sind solche Fälle häufig die Ursache und von diesen Gesichtspunkten scheint der Rat nicht übel, anstelle der Amme lieber den Arzt zu wechseln. Verf. neigt allerdings der Ansicht zu, daß auch psychische Einflüsse nicht selten mit im Spiele sind (Unbehagen der Amme im Dienste, Zukunftssorgen etc.).

Hinsichtlich aller übrigen Fragen (Ernährungstechnik, Ernährungskontrolle, Lebensweise, Erkrankungen der Stillenden etc.) gelten mutatis mutantis bei Ammenernährung dieselben Prinzipien wie bei der mütterlichen Ernährung.

Störungen bei Frauenmilchernährung.

Von den Störungen finden hier nur jene Erwähnung, die als Folge von Pflege- und quantitativen Nährfehlern, sowie von gewissen konstitutionellen Besonderheiten bei Mutter und Kind aufzufassen sind und die der physiologischen Breite angrenzen. Es sind die weitaus häufigsten und wichtigsten. Außer Betracht bleiben Störungen bedingt durch grobe Mißbildungen beim Kind und ausgesprochen ektogene Schäden z. B. bakterielle Infektionen.

Die Unterernährung in der Neugeburtsperiode

ist eine häufige Störung, der man in der jüngsten Zeit erhöhtes Augenmerk entgegengebracht hat. In dieser vermehrten Interessennahme erkennt man unschwer eine gesunde Reaktion auf die ohne Zweifel übermäßige Wertung, deren sich die Überfütterung in der Pathologie des Brustkindes bis vor kurzem erfreute.

Symptomatologie.

Als Allgemeinerscheinungen, die an sich wenig kennzeichnend scheinen, wären zu nennen: Mangelhafte oder fehlende Körpergewichtszunahme, allenfalls Abnahme [1]), fortdauernder bzw. fortschreitender Subturgor, welkes, schlaffes Aussehen.

Eine Gewichtsabnahme bei Unterernährung an der Brust tritt nur dann ein, wenn das Nahrungsdefizit ein erhebliches ist und selbst dann bleibt sie eine relativ flache. Man fand beispielsweise bei einem Energiequotienten

[1]) Abgesehen natürlich von der physiologischen Abnahme gleich nach der Geburt.

von 50—55, also bei Deckung etwa des halben Bedarfes in den ersten Lebenswochen Abnahmen von täglich durchschnittlich 14 und 18 g (Rosenstern). Überraschend gering war die tägliche Abnahme bei einem 14 Tage alten Brustkind, das drei weitere Wochen hindurch mit einem Energiequotienten von 30 vegetierte; sie betrug im Durchschnitt nicht einmal ganz 5 g. Dieses Kind hatte große Wassermengen (neben der Frauenmilch) aufgenommen und offenbar auch retiniert (cf. Cramers, Pies' Beobachtungen). Unter der Voraussetzung, daß der Wasserbedarf gedeckt ist, sinkt die Gewichtskurve des gesunden Brustkindes auch bei erheblicher Unterernährung also nur langsam — zum mindesten für die Zeit von einigen Wochen (Rosenstern). Bei sogenannter „Erhaltungskost“[1]) (Energiequotient ca. 70) bleibt das Gewicht längere Zeit unverändert, um dann abzusinken.

Ob es ganz richtig ist, aus dem besagten Verhalten auf eine „außerordentliche Anpassungsfähigkeit an die Nahrungseinschränkung“ zu schließen, scheint zweifelhaft, und besonders überraschend ist diese Folgerung dann, wenn unmittelbar vorher von dem Bedarf der 100 Kalorien pro Kilogramm Körpergewicht als einem Grundgesetze gesprochen wurde (Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung. 3. Jahrg. Juniheft. S. 9 u. 10).

Weitere Allgemeinerscheinungen der Unterernährung, denen aber beim Neugeborenen wegen ihrer Vieldeutigkeit kaum große diagnostische Bedeutung zukommt, sind Temperaturschwankungen (s. o.) verminderte Frequenz, Arrythmie und Labilität des Pulses (und der Respiration ?).

Das psychische Verhalten Unterernährter kann in der Neugeburtsperiode, wie schon erwähnt, sehr leicht irreführen. Neben Kindern, die sich nach Art unterernährter älterer Säuglinge deutlich unbefriedigt zeigen[2]) (Schlaflosigkeit, Unruhe, Geschrei nach der Mahlzeit), trifft man mindestens ebensooft solche mit geradezu entgegengesetztem Verhalten, nämlich torpide, schlafsüchtige, trinkfaule, deren Gebahren in keiner Weise verrät, daß das Nahrungsbedürfnis ungedeckt blieb. Manche Kinder machen im Gegensatze zu anderen auch von den angebotenen Trinkmahlzeiten wenig Gebrauch. Wenn ihr Verhalten nicht die Ausgaben durch die Perspiratio insensibilis erheblich mindern würde, müßte man bei ihnen steileren Gewichtsverlustes gewärtig sein. Czerny hatte den Eindruck, als hätten solche Kinder „das ausreichende Trinken und Essen verlernt“. Jedenfalls verweigern sie vielfach das angebotene Plus an Nahrung. Reflektorisches Lutschen und Saugen, Suchen mit den Lippen sind trügerische Zeichen des Verlangens nach Nahrung (Czerny). Spontanes dauerndes Fingerlutschen, das nach Rosenstern eher verwertbar wäre, sieht man in der eigentlichen Neugeburtsperiode kaum.

Von den „Magendarmerscheinungen“ der unterernährten Brustkinder erwähnen Variot, Concetti und Cheinisse Erbrechen („Vomissement par hypoalimentation“), das im Verbande von augenscheinlichen Zeichen der Inanition zwar vorkommt, aber von Rosenstern und Czerny anders gedeutet wird, nämlich als die Folge der Unruhe hungernder Kinder, die bei bestehender neuropathischer Konstitution zum Brechakte führt.

---

[1]) Rosenstern macht mit vollem Recht darauf aufmerksam, daß dieser Ausdruck — namentlich nach Arons Untersuchungen — verfehlten Auffassungen Vorschub leistet. Auch bei sog. Erhaltungsdiät und konstantem Körpergewicht findet noch Wachstum statt; es müssen also innere Umlagerungen zwischen verschiedenen Organsystemen dabei Platz greifen. Mag der Körperbestand auch im ganzen „erhalten“ bleiben, so ändert er sich doch erheblich in seinen einzelnen Teilen.

[2]) Czerny-Keller glauben „auf Grund vielfacher Beobachtung berechtigt zu sein, daran zu zweifeln, daß ein Kind wegen unzureichender Zufuhr von Frauenmilch Unruhe zeigt“. Wogegen Czerny neuerdings: „Nicht wenig Kinder bleiben sogar bei sichergestellter Unterernährung ganz ruhig, während sich andere unter gleichen Umständen laut bemerkbar machen.“ Finkelstein findet die unterernährten Kinder sogar meist „freundlich“!

Die Stühle unterernährter Neugeborener an der Brust können substanzarm und spärlich, braun bis grün gefärbt, schleimig und zähe sein, eventuell nur jeden zweiten bis dritten Tag erfolgen. In schweren Fällen treten richtige Hungerstühle als einzig zuverlässiges Zeichen auf (inanitielle Pseudoobstipation, ähnlich wie bei Pylorusstenose). Sehr oft aber sieht man die Stühle „dyspeptisch" werden, was bei der Häufigkeit dieses Vorkommnisses auch bei ausreichender Brusternährung an sich noch keinen Kausalnexus anzunehmen zwingen würde; aber man kann in vielen Fällen leicht beobachten, daß diese Stuhlbeschaffenheit sogleich aufhört, wenn die Nahrungsmenge ansteigt, und dies läßt erwägen, daß die sogenannte Dyspepsie Ausdruck einer relativ überreichlichen Produktion von Verdauungssekreten sei („Darmsaft" nach Rosenstern), die nicht hinreichend durch die Nahrungsreste „gebunden" werden. Ähnlichen Erfolg müßte dann bei ausreichender Nahrung eine besonders starke Nutzung ihrer Bestandteile herbeiführen, was durch Beobachtungen an vortrefflich gedeihenden Brustkindern nicht unwahrscheinlich wird. Allerdings sollen Nahrungsreste ja überhaupt beim normalen Kinde nur einen minimalen Teil des Stuhles ausmachen. Bei solcher Sachlage ist die Bezeichnung „dyspeptisch" in dem gemeinten Sinne (hypopeptisch) verfehlt. Man müßte ihr den Begriff der relativen Hyperpepsie subsumieren.

Für sehr charakteristisch hält Czerny das Aussehen des Abdomens: „Erhält ein Kind in den ersten Tagen zu wenig Nahrung, so ist an demselben nur ein äußeres Zeichen wahrnehmbar, das keinerlei Täuschung zuläßt. Es ist das die Form des Abdomens. Die Bauchdecken sind stramm eingezogen, fühlen sich hart an und die Konturen des Abdomens, die bei dem satten gesunden Kind nach allen Richtungen eine starke Vorwölbung zeigen, verlaufen beim hungernden Kinde geradlinig oder in der Mittellinie in einer gegen die Wirbelsäule konvexen Bogenlinie. Diese Einziehung des Abdomens beim hungernden Neugeborenen ist nicht zu verwechseln mit dem Einsinken des Abdomens bei kranken Kindern, bei denen die Schlappheit der Bauchdecken charakteristisch ist".

Azetonausscheidung haben v. Reuß und Rietschel zuweilen recht auffallend gefunden (Geruch der Exspirationsluft). Bei Wiederaufnahme der Ernährung kann alimentäre Laktosurie eintreten (Schädigung des Darmepithels!)[1]. Nach Moll enthält der Urin unterernährter Brustkinder im Gegensatz zu jenem erkrankter keinen oder fast keinen Phosphor (vgl. hierzu Langstein-Niemann).

Bemerkenswert sind Hauterscheinungen, die neuerdings als Ausdruck einer durch die bestehende Ernährungsstörung manifestierten angeborenen entzündlichen Krankheitsbereitschaft der Körperdecken gedeutet werden, während Langstein (wie Jaschke) eher auf eine durch Unterernährung erhöhte Vulnerabilität der Haut schließt, weil die betreffenden Kinder nach Regelung der Ernährung oft dauernd frei von Erscheinungen bleiben (Birk, Pies). Oppenheimer spricht von kleinen blasenartigen Stippchen auf den Wangen, Pies findet die Haut im Gesicht bald nach der Geburt stärker zerkratzt, die Unterlippen und Wangen gerötet, ekzematös, die Finger wund und von Paronychien besetzt. Röte und Läsion der Haut bis zu dekubitalen Substanzverlusten an den Fersen ist wohl mehr Ausdruck von Unruhe (Fersenwetzen!), stärkere Intertrigo soll nur bei gleichzeitigem Bestande von (Pseudo-) Dyspepsie vorkommen.

Liegen bei einem Kinde Erscheinungen der genannten Art vor, und ergibt sich bei der Kontrolle der Nahrungsmenge tatsächlich, daß diese eine geringe

[1] Die bedeutsamen Hungerstoffwechsel-Untersuchungen von Schloßmann-Murschhausen beziehen sich auf ältere Säuglinge.

ist, so muß es sich nicht unbedingt um den einfachsten und reinsten Fall der Unterernährung infolge unzureichenden Nahrungsangebotes oder ungenügender Nahrungsaufnahme handeln (Unterernährung im engeren Sinne des Wortes), sondern es kann auch eine anderweitige Erkrankung ihren ersten und zunächst einzigen Ausdruck in diesen Zeichen finden, der Hunger kann auch ein „innerer" sein. Die Entscheidung ergibt namentlich eine probatorische Nahrungszulage, die in letzterem Falle eher Verschlechterung als Besserung zur Folge haben wird. Ergibt sich hingegen, daß die aufgenommene Nahrungsmenge nicht unter der Norm liegt, so ist damit hinwiederum nicht der Beweis erbracht, daß eine solche anderweitige Störung vorliegen müsse; es kann sich vielmehr um einen Fall von individuell außergewöhnlich hohem Nahrungsbedarf, um eine Plusvariante des physiologischen Anspruches handeln. Auch dann wird eine vorsichtige versuchsweise Steigerung der Zufuhr den Sachverhalt klären.

Die

Prognose

der Unterernährung in den ersten Lebenswochen ist insoferne eine günstige, als selbst erhebliche Grade das Leben erst spät direkt zu bedrohen beginnen und nach Kostzulage die Entwicklung ungestörten Fortgang zu nehmen pflegt. Anderseits aber sinkt durch Unterernährung die Resistenz gegen infektiöse und toxische Schäden, was sich durch erhöhte Anfälligkeit und schwereren Verlauf von Krankheitsprozessen dokumentiert. Daraus ergibt sich in schweren Fällen die Anzeige aktiv einzuschreiten.

Die

Ätiologie

der Unterernährung bei Brustkindern ist eine ungemein mannigfaltige. Ihre Übersicht wird erleichtert durch die Gruppierung der Ursachen in solche, die bei der Mutter, solche, die beim Kinde und solche, die in Pflegefehlern gelegen sind.

1. Stillschwierigkeiten seitens der Mutter.

können gelegen sein in

Difformitäten der Brustwarze,

wovon man nach Kehrer und Basch insbesonders zu unterscheiden hat die Papilla invertita (echte Hohlwarze, Schlupfwarze) und die Papilla plana (Flachwarze) nebst gewissen seltenen Monstrositäten und Difformitäten. Andere Papillenanomalien, wie die Papilla fissa (Spaltwarze) und die Papilla verrucosa (Höckerwarze) dürften als Stillhindernisse nicht in Betracht kommen.

Bei den beiden erstgenannten Mißbildungen handelt es sich um eine Entwicklungshemmung, die übrigens noch nicht völlig aufgeklärt ist, da hinsichtlich der physiologischen Entwicklung des Mammaorganes noch prinzipielle Meinungsverschiedenheiten vorliegen.

Flachwarze und Hohlwarze sind nicht — wie man meist liest — rein quantitativ verschiedene Mißbildungen. Bei der ersteren handelt es sich um ein Stehenbleiben der Entwicklung auf der kurz jenseits der Geburt erreichten Stufe, nämlich ein Fehlen der Kutiswall-Erhebung bei verstrichener Mammartasche. Bei der Hohlwarze kombiniert sich dieser Entwicklungshemmung die Persistenz einer (überdies besonders markanten) Mammartasche. Die Vorstellung von Basch, daß eine ringförmige Striktur der Warzenhofmuskeln oder eine erschwerte Ausstoßung des verhornten Tascheninhaltes die Schlupfwarze bedinge, fußt auf der heute von den meisten Autoren abgelehnten Lehre von der Eversion des Drüsenfeldes.

Von der echten Hohlwarze verschieden ist die von Kehrer beschriebene Papilla circumvallata aperta, bei der die Areola eine im übrigen gut gebildete

Warze als weiter Ring umgibt und überragt und bei der es sich im Gegensatz zur echten Hohlwarze wohl nicht um eine Entwicklungshemmung, sondern um ein sekundäres Einrücken einer mehrweniger fertiggebildeten Warze in die Tiefe des umgebenden Gewebes handelt. Nur für diese Mißbildung, nicht aber für die eigentliche Hohlwarze kann der Druck unzweckmäßiger Kleidung als ätiologisches Moment in Frage kommen. Betreffs anatomischer Einzelheiten sei auf andere Abschnitte dieses Werkes, sowie auf die „Physiologie der Laktation" in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde verwiesen. Hinsichtlich der Bedeutung solcher Difformitäten für den Stillakt ist kurz folgendes zu sagen:

Daß eine Brustwarze, die, wie Mensinga und Fischl meinen, lediglich durch Gebrauch drückender Kleidung, z. B. durch die früher üblichen Brustmieder invertiert wurde, durch entsprechende Manipulationen, künstliches Hervorziehen, Aspiration mit Bierschen Sauggläschen, sowie durch die Saugtätigkeit eines kräftigen Kindes wieder hervorgekehrt und benutzbar gemacht werden kann, ist a priori anzunehmen und wurde von manchen Beobachtern festgestellt. Solche Deformationen sind aber gewiß relativ selten. Wenn trotzdem die Prognose der Flach- und Hohlwarze durchaus keine absolut ungünstige ist, so liegt das daran, daß entgegen einer noch verbreiteten Meinung (Marfan u. a.) die Brustwarze keine so fundamentale Bedeutung bei der Nahrungsaufnahme hat. Man kann recht oft sehen, daß vortreffliche Ammen an Stelle einer richtigen Papille ein ganz flaches Knöpfchen tragen, daß auch in erigiertem Zustande das Areolen-Niveau kaum überragt. Die Warze ist eben nicht in dem vermeinten Maße der „Sauganfatz" oder „das der Übertragung des spezifischen Saugreizes allein dienliche Organ", sondern das geschickte kräftige Kind faßt die Kuppe der Mamma — ob die Warze mehr oder weniger vorspringe — und gelangt zum Ziel. Wenn z. B. infolge zu starker Spannung und flacher Form diese Kuppe schlecht faßbar ist, so nützt die schönste Warze nicht viel.

Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß bei der echten Hohlwarze, namentlich, wenn es sich um schlechte Sauger handelt, Schwierigkeiten entstehen, die aber nach Ansicht des Verf. weniger in der Warzenform als in anderen, eventuell gleichzeitig bestehenden und koordinierten inneren Fehlern des Drüsenbaues gelegen sind. Die Nutzanwendung ist der unverdrossene und wiederholte Versuch des Anlegens — wie immer die Warze sich darbiete und die größte Zurückhaltung mit einer ungünstigen Stillprognose aus Warzengründen.

Über die Frequenz der Warzendifformitäten gibt eine Pariser Statistik von Mme. Dluski über 302 Primipare Aufschluß:

66,4% wohlgeformte prominente Brustwarzen,
27,5% etwas kurze,
1,3% flache,
4,7% invertierte Brustwarzen.

Die Behandlung der Flach- oder Hohlwarzen besteht erforderlichen Falles in der Anwendung von Milchpumpen und Saughütchen (siehe unten). Franz will durch ein manuelles Herausquetschen sämtliche Hohlwarzen in taugliche Saugwarzen verwandeln können.

Ein namentlich in der Privatpraxis nicht sehr selten anzutreffendes Stillhindernis ist eine

Hyperästhesie der Brustwarze.

Stillwillige, sonst tapfere Frauen empfinden während der Schwangerschaft und dann besonders im Wochenbett schon bei schonenden Manipulationen an der Papille Schmerzen an Ort und Stelle oder aber ein Ausstrahlen solcher nach der Thoraxflanke und nach der Wirbelsäule. Die nichts weniger als schonenden Saug und Kaubewegungen des Kindes aber werden als unerträglich

schmerzhaft geschildert. Manche Frauen bezeichnen die Schmerzen bei der Geburt im Vergleiche zu jenen beim Anlegen des Kindes als geringfügig. Rhagaden oder irgendwelche sonstige krankhafte Veränderungen der Warzen sind dabei oft durchaus nicht zu entdecken.

Das Wesen dieses Zustandes ist unklar. Die Hyperästhesie kann allmählich spontan zurückgehen. Anderemale ist sie unüberwindlich und erzwingt das Absetzen oder verlangt Kunsthilfe. Örtliche Anaesthetica und schmerzstillende Umschläge helfen nicht, verursachen höchstens (wie in Marfans Falle) Ekzeme. Hier bewähren sich Warzenhütchen und zwar sowohl in der alten Form mit Glastrichter und Gummisauger (in französischen Büchern als „künstliche Warzen nach Dr. E. Bailly" bezeichnet), als auch in der jüngst von Stern empfohlenen Form „Infantibus".

Nach Czerny-Keller leisten die Warzenhütchen nicht das, was man von ihnen erwartet. Die Autoren haben davon in den Fällen, in denen Kinder schwer anzulegen sind, niemals einen Vorteil gesehen und können ihre Anwendung nur widerraten. Verf. machte im Gegenteil recht günstige Erfahrungen. Nicht nur hinsichtlich der Fälle von Hyperästhesie, sondern auch jener, die Czerny-Keller hauptsächlich im Auge haben, der Fälle mit kleiner, schlecht faßbarer Warze. Bei der besagten Hyperästhesie sah Verf. die unerträglichen Beschwerden in mehr als einem Falle durch den Gebrauch solcher Apparate fast ganz beseitigt und die Mütter empfanden das Vorgehen als Erlösung. Daß dem Kinde mehr Schwierigkeiten erwachsen, weil ein größeres Vakuum herzustellen ist, sowie aus anderen Gründen, trifft zu, nicht aber die weitere Angabe der Genannten, daß das Kind ermüdet, ehe es zum Trinken kommt. Vielmehr sah Verf. die Milch nach weniger als einer Minute im Strahle aus der Papille kommen und bald darauf zwischen den Kiefern des Kindes verschwinden. Richtig ist, daß die Mahlzeiten eine halbe Stunde und länger dauerten. Das ist aber das kleinere Übel.

Aus der Möglichkeit, durch ein Warzenhütchen mit Glasansatz eine Mahlzeit zu bewerkstelligen, geht — nebenbei bemerkt — auch hervor, daß der Kieferdruck auf die Warzenbasis hierbei entbehrt werden kann. Dem Einwand, daß durch das Vakuum im Glase dieses gegen die Drüse gepreßt und somit die Druckwirkung nicht völlig fehlt, konnte erfolgreich durch Anwendung großer Saugglocken begegnet werden, die außerhalb des Drüsenbereiches aufsitzen.

Ein lästiges Übel von großer Häufigkeit sind die sogenannten

Warzenschrunden, Rhagaden (Gerçures).

Ihre Frequenz beträgt in manchen Statistiken bei Erstlaktierenden über 50%. Sie nimmt bei Relaktation sukzessive ab; besonders disponiert seien mißformte Warzen und solche, die von soorkranken Kindern gefaßt werden (Marfan). Die Entstehung fällt meist auf den 2.—4. Lebenstag des Kindes. Die Affektion stellt sich dar als oberflächliche das Korium bloßlegende Erosion, oder als tiefere Fissur, endlich als klaffender Riß, mit entzündeten und verdickten Rändern, nässender granulierender Basis, die sich mit einer bei jedem Anlegen unter Blutung losgerissenen Borke bedeckt.

Nach dem Sitz unterscheidet man die Schrunden an der Warzenspitze und jene an der Warzenbasis. Erstere können zu strahlenförmigen Fissuren werden, die die Warze in einige Stümpfe abteilen, letztere liegen zunächst in bogenförmigen Hautfalten verborgen und sollen äußersten Falles bis zur Abtrennung der Warze führen (Marfan). Auch Wundinfektionen (Soor, Diphtherie, Erysipel) kommen vor.

Bei der Entstehung der Warzenschrunden spielen ohne Zweifel die mechanischen Schäden des in dieser Hinsicht untrainierten Organes eine Hauptrolle. Czerny-Keller glauben, daß diese Schäden besonders dann eintreten, wenn dem Kinde fehlerhafter Weise bloß die Warze selbst in den Mund eingeführt

wird. Mazeration durch überlange Mahlzeiten, durch Übermaß von Waschen und mangelhaftes Trocknen der Warzenhaut, durch Anwendung von Antisepticis etc. ist wohl mit im Spiele.

Das Ansaugen von Blut aus den Rissen kann eine Melaena beim Kinde vortäuschen. Verschiedene Autoren berichten, daß beim Bestande von Warzenschrunden die Kinder nicht allein unterernährt werden und wenig zunehmen. sondern auch leicht dyspeptisch und diarrhoisch erkranken (Verwechslung mit dem Auftreten „hyperpeptischer" Stühle ?). Lebhafter empfindet die Mutter das Übel. Bei den ersten Saugzügen oder während der ganzen Mahlzeit entstehen in vielen Fällen fast unerträgliche Schmerzen. Anderemale sind die Beschwerden merkwürdig gering. Abgesehen von der so wechselnden Tiefe und Ausdehnung der Rhagaden und der individuell verschiedenen Empfindlichkeit der Frauen, scheint hiefür namentlich der Sitz der Affektion maßgeblich zu sein: Die Basisschrunden sind weit schmerzhafter als die Spitzenschrunden.

Der Bestand von Schrunden ist glücklicherweise keine Kontraindikation der Brusternährung und mit der Fortsetzung des Stillgeschäftes in den allermeisten Fällen bei richtigem Vorgehen wohl vereinbar. Ein Aussetzen der Ernährung verschlimmert das Übel, insoferne als durch die Stauung der Milch die wunde Haut stark gespannt wird und die Gefahr einer aszendierenden Galaktophoritis und eitrigen Mastitis entsteht; sieht man sich wegen der Schmerzen gezwungen, das Füttern an der kranken Brust bzw. an beiden kranken Brüsten tatsächlich zeitweise zu unterlassen, dann muß schon aus diesen Gründen und zwecks Nahrungsbeschaffung für das Kind die Milch abgedrückt oder abgepumpt werden. Über diese Methoden siehe Seite 676 ff. Solche Unterbrechung wird aber in manchen Fällen nur vermeidbar wieder durch die Anwendung der Warzenhütchen, von denen das erwähnte einfachste Modell (Bailly) und jenes von Stern („Infantibus") den Vorzug verdient. Eine Kombination des Warzenhütchens mit einer Milchpumpe ist der von Budin empfohlene Saugapparat mit beiderseitiger Aspiration für Mutter und Kind, der aber viele Nachteile hat und nicht empfohlen werden kann.

Die Rücksicht auf den Heilungsvorgang der Rhagaden selbst fordert — entgegen der am Schreibtisch formierten Meinung verschiedener Autoren — die Unterbrechung des natürlichen Stillungsvorganges nicht. Das ist ebenso merkwürdig und ebenso wahr, wie die Tatsache, daß die Wunden, die durch sogenanntes „Aufreiten" entstehen — wie jeder Kavallerist weiß — sehr gut, angeblich am besten (?) auch am Sattel heilen. Anaesthetica haben sich auch bei den Schrunden nicht bewährt. Kokain wie Orthoform haben Ekzembildung an der Warze und Intoxikationen der Kinder zur Folge gehabt. 10% Anästhesinsalbe verzögert die Mundheilung (Schiller).

Ob außer dieser Schonung auch eine direkte Behandlung der Schrunden nützlich ist, möchte Verf. bezweifeln. Czerny-Keller und viele Andere empfahlen die Applikation geeigneter Antiseptica, um die Entstehung einer „Mastitis" zu verhüten. Meist werden diese Antiseptica in Form feuchter Verbände angewandt, die Verf. unbedingt zu vermeiden rät. Er kann sich nämlich nicht vorstellen, daß Mittel dieser Art, angewandt in der höchsten angängigen Konzentration, eine solche Tiefenwirkung entfalten, daß dadurch die Verbreitungswege der Keime, seien es zentripetale Lymphbahnen von der schwer zugänglichen Basis der Fissuren aus oder die Ausführungsgänge der Milchdrüse getroffen und sterilisiert würden. Der antiseptische Wert des hauptsächlich empfohlenen Borwassers ist bekanntlich ein sehr geringer. Sublimat und Karbolwasser finden wegen des Kindes Bedenken. Sicher scheint dem Verf. nur die mazerierende Wirkung feuchter Verbände, die er vermieden oder wenigstens mit einer die Haut schützenden Fett- oder Pastenapplikation verbunden

wissen will. Eher angängig ist wohl die Anwendung verschorfender Mittel, z. B. die (allerdings momentan sehr schmerzhafte) Pinselung mit 2%igem Formalinspiritus, mit Benzoetinktur und mit Lapislösungen. Schiller empfiehlt an ihrer Stelle wärmstens folgende Salbe: Acid. boric. 5,0, Zinc. oxyd. 10,0, Naphthalani, Adip. lanae āā 25,0 (auf die entfalteten Schrunden aufzutragen, vor den Mahlzeiten mit Öl zu entfernen, hernach wieder zu applizieren; Kind tunlichst direkt anlegen! Überhäutung in 2—3 Tagen). Elegante, wohlriechende, kostspielige Verschreibungen von Adstringentien und Spezialitäten findet man in französischen Werken.

Nicht zu unterschätzen ist die moralische Unterstützung, die man der jungen Mutter durch Assistenz bei der Fütterung, durch Hinweis auf den passageren Charakter des Übels und ähnlichen Zuspruch leihen kann.

Galaktophoritis, Lymphangitis und Mammarabszeß

sind eitrige Erkrankungen des Mammaorganes, die sich an — behandelte oder nicht behandelte — Warzenschrunden anschließen können. Die erste ist ein intraglandulärer, echt parenchymatöser Prozeß, die zweite ein subkutaner, inter- oder periglandulärer, der dritte ein Folgezustand beider. Alle können sich kombinieren und werden auch unter dem weniger gut charakterisierenden Namen, daher zu vermeidenden „Mastitis" zusammengefaßt.

Die eitrige Entzündung der Ausführungsgänge beginnt mehr schleichend (Marfan, Budin) mit leichtem Fieber und ziehenden Brustschmerzen. Das ausgedrückte Sekret einer oder mehrerer Drüsen auf einer oder auf beiden Seiten erweist sich makroskopisch und mikroskopisch als eitervermengt; die Lymphangitis hingegen setzt mit Schüttelfrost und erheblichem Fieber, mit Achseldrüsenschwellung und sehr schmerzhafter Verhärtung der betroffenen Mamma ein. Man sieht auf der Haut rote Streifen und Netze entsprechend dem Verlauf der betroffenen Lymphgefäße.

Die Galaktophoritis heilt meist in 5—8 Tagen spontan. Budin förderte den Heilungsprozeß durch mehrmaliges Ausdrücken des Eiters aus der kranken Brust (sehr schmerzhaft — eventuell Narkose!). In derselben Zeit ungefähr pflegt die Lymphangitis zurückzugehen, ohne daß es zur Eiterbildung gekommen wäre. Empfehlen wird sich in beiden Fällen Saugbehandlung Biers[1]) und Antiphlogose (Verbände mit essigsaurer Tonerde). Entsteht hingegen ein Abszeß, so ist dieser chirurgisch zu behandeln (Radiärer Schnitt! — Einzelheiten bei Schiller).

Eine besonders bedeutsame Form entzündlicher Brustdrüsenerkrankung, die

Stauungs-Mastitis

wäre hier nur kurz zu erwähnen, da sie nicht die Ursache, vielmehr, wie der Name sagt, die Folge mangelhafter Sekretentleerung ist. Ihr gehen oft Warzenschrunden voraus; diese spielen aber nicht als Einbruchspforten für die Entzündungserreger in das Gewebe eine Rolle, sondern dadurch, daß sie den schmerzhaften Stillakt behindern und so zur Sekretstauung führen. Nach Analogie anderer ausscheidender Systeme (uropoetischer Apparat, Gallenwege), auf die Schiller mit vollem Rechte hinweist, gestattet solche Stauung im Ausführungsgange oder an seiner Mündung sonst harmlos vegetierenden Keimen einzudringen und pyogen zu wirken. Andere Ursachen der Sekretstauung, ohne Kontinuitäts-Trennung am Integument, können dieselben Folgen haben. Die Auffassung, daß diese Genese auf die meisten Fälle von Galaktophoritis und „Mastitis" zutreffe, hat viel für sich.

Sehr wirksam ist hier die Stauungsbehandlung nach Bier. Ein bis zweimal

[1]) Das Verfahren wird (neben kleinen Inzisionen) von Enggruber (hier Literatur) bei den oberflächlich gelegenen Abszessen sehr gerühmt; es kürze die Behandlungsdauer um 1—2 Wochen und wirke schmerzstillend.

täglich je $^3/_4$ Stunden lang wird die Saugglocke angewandt und hernach die Milch mit der Pumpe oder manuell —besonders aus der gestauten „Einzeldrüse" — entleert. Die Brust muß mindestens dreimal täglich gründlich entleert werden. Zwischendurch Bedeckung mit Vaselinlappen, Umschlag mit $50^0/_0$ Alkohol, Aufbinden der Brust, Bettruhe (Schiller).

Am meisten interessiert hier die Frage, wie es während solcher Erkrankungen mit der Stillung gehalten werden soll. Daß ein halbseitiges Erkranken die fortgesetzte Stillung an der gesundgebliebenen Seite gestattet, wird allgemein festgehalten. Geteilt sind die Meinungen hinsichtlich des Anlegens an der kranken Brust. Die französischen Geburtshelfer stehen auf dem Standpunkte, daß die Diagnose jeder Form von „Mastitis" weiteres Anlegen ausschließt. Ist bei Galaktophoritis Eiter im Sekret beider Brüste nachgewiesen, so wird nach Marfan das Stillen „selbstverständlich" überhaupt unterbrochen. „Wir wissen ja, welchen ungünstigen Einfluß das Schlucken von Eiter auf die Gesundheit des Neugeborenen ausüben kann". Czerny-Keller hingegen halten sich von solcher aprioristischer Meinung ferne und entscheiden die Frage nach ihren Beobachtungen anders. „Läßt man gesunde Kinder an einer Brust während dem Bestande einer Mastitis weiter nähren, so läßt sich an ihnen nichts beobachten, was sich allein als eine Folge der Mastitis der Stillenden erweisen ließe". Auch andere Gelegenheiten, bei denen das gesunde Kind Eiter schluckt zeigen nach den Genannten, daß weder Eiter noch Mikroorganismen einen wahrnehmbaren Einfluß auf das Gedeihen des Kindes haben und lassen ersehen, wie gut geschützt der kindliche Organismus gegen Infektionen solcher Art ist. Czerny-Keller sehen hiernach eine beginnende Mastitis (gemeint ist wohl hauptsächlich die Galaktophoritis, nicht aber der interstitielle Drüsenabszeß) niemals als Grund an, das Stillen zu untersagen — umsoweniger als regelmäßige Entleerung der Brust die schädliche Milchstauung am besten verhindert; sie wenden daher leicht abnehmbare oder die Drüsenkuppe freilassende Verbände an und empfehlen zur Entleerung der Drüse allenfalls noch Saugapparate zur Hilfe zu nehmen.

Verf. steht praktisch auf dem Standpunkte von Czerny-Keller, weil er ganz ähnliche Erfahrungen (unbeschadete Aufnahme unglaublich großer Mengen von Eiter durch gesunde Brustkinder) auch wiederholt gemacht hat. Appetitlich ist das Vorgehen allerdings nicht, aber das spielt beim Neugeborenen keine so große Rolle. Im übrigen möchte er auch das gesunde Brustkind nicht etwa als prinzipiell und zuverlässig gegen jede orale Infektion mit den vulgären Eitererregern refraktär erachten, sondern nur feststellen, daß der hier in Frage kommende Modus der Bakterien-Invasion in der Regel ohne Schaden bleibt, sei es daß den mit viel geformten und ungeformten Entzündungsprodukten ausgeschiedenen Keimen die Virulenz fehlt, sei es, daß dem Drüsensekrete als solchem oder den Epithelien des Milchbaumes irgendwelche Wehrkraft innewohne. Auf dem Höhepunkt einer Drüsenabszeßbildung ist die Stillung auf der betreffenden Seite untunlich, doch kommen solche Drüsen sehr häufig nach Ablauf des Prozesses noch zu einer tadellosen Funktion.

Ein Stillhindernis ist mitunter eine außergewöhnliche

Schwergiebigkeit der Brust,

die von der sekretorischen Minderleistung meines Erachtens grundsätzlich zu trennen, wenn auch in praxi zunächst oft nicht leicht zu unterscheiden ist.

Zufolge einer den Geburtshelfern und Kinderärzten seit langer Zeit geläufigen Erfahrung fordern die Brüste verschiedener Frauen in verschiedenem Maße mechanische Einwirkungen zwecks Entleerung von Sekret. Dies kommt für jeden künstlichen, wie für den natürlichen Entleerungsmodus in Betracht. Man unterscheidet danach „leicht und schwergehende oder -gebende" Brüste.

Seiner Auffassung gemäß, daß der natürliche Entleerungsmodus vorwiegend auf Kompression beruht, äußert sich Basch: „Die sogenannte schwer oder leicht gehende Brust unterscheidet sich durch den Grad der Druckkraft, welche notwendig ist, um den Tonus der Brustwarzenmuskulatur zu überwinden", während Cramer, der den Aspirationsakt als Faktor für die natürliche Entleerung zu rehabilitieren bestrebt war, einen wertvollen Anhaltspunkt für die Beurteilung, ob eine Brust leicht oder schwer geht, in der Größe des negativen Druckes sieht, der zur Entleerung von Sekret eben ausreicht. Der Tonus der Warzenmuskulatur sei nicht maßgebend.

Worauf das „Leicht- oder Schwergehen" beruht, ist nicht sicher bekannt. Nach Cramer hängt es vor allem von dem jeweiligen Milchgehalte der Brüste ab, also (ceteris paribus selbstverständlich!) indirekt auch von der Produktionsgröße, derart, daß die Prüfung des Entleerungswiderstandes die Tüchtigkeit einer Amme in dieser Hinsicht zu beurteilen gestatte. Schloßmann wie auch Finkelstein finden aber, daß sich die Brüste gegenüber den Versuchen einer Entleerung durch Zug oder durch Druck sehr verschieden verhalten. Manche Brüste lassen Milch leicht aspirieren und schwer abdrücken, manche verhalten sich gerade umgekehrt. Daß solche Unstimmigkeiten vorkommen, wird wohl jeder, der öfters Frauen zu melken hat, zugeben. Die Produktionsgröße ist nach Schloßmanns Beobachtungen von den Entleerungswiderständen in weitem Maße unabhängig. Das ausschlaggebende Moment für den Entleerungsmodus der einzelnen Brust dürfte wohl in der Koordination des ganzen dabei wirksamen Muskelspieles und in der Wegsamkeit der gesamten Reflexbahnen zu suchen sein.

Für die Neugeburtsperiode kommt namentlich eine temporäre Form der Schwergiebigkeit in Betracht, die Beziehungen zum sogenannten Einschießen der Milch („Monter du lait") hat. Dieses in der deutschen Literatur wenig gewürdigte Phänomen tritt namentlich bei Erstlaktationen in Erscheinung. Während bei Pluriparen die Sekretproduktion allmählich zu steigen pflegt und sich dementsprechend die Zeichen der Brustfülle sukzessive einstellen, trifft man bei Primiparen anderes Verhalten. Eine gewisse Anzahl von Tagen nach der Geburt ist weder subjektiv noch objektiv viel von einer sich vorbereitenden Drüsenleistung zu bemerken. Die Brust ist noch ziemlich schlaff, weich; nur mühsam lassen sich ein paar Tropfen Kolostrum ermelken und die Frau selbst hat auch keine Empfindung davon, daß hier etwas in Gang kommt, was sie zur Nährerin ihres Kindes machen könnte. In diesem Stadium tritt bei vielen nicht sachgemäß beratenen Frauen — besonders unter dem direkten oder indirekten Einfluß der Lehren Bunges über die Verbreitung der physischen Stillunfähigkeit — die Resignation ein; der Soxhlet-Apparat wird in Funktion gesetzt und damit ist das Schicksal der Laktation, vielfach auch das des Kindes besiegelt. Die Frau bleibt der Möglichkeit beraubt, für die zweite, die extrauterine Hälfte der kindlichen Abhängigkeitsperiode gleicherweise Nahrung zu geben; das Kind muß durch die Klippen einer ab ovo unnatürlichen Ernährung schiffen.

Werden die Stillversuche jedoch trotz des scheinbar unbefriedigenden Erfolges fortgesetzt, dann tritt nach einiger Zeit ein ziemlich plötzlicher Wandel ein. Die Brust wird prall, voll, die Frau fühlt darin Spannung und Wärme und gewinnt oft im Laufe weniger Stunden die Überzeugung, daß nunmehr etwas Entscheidendes vor sich gegangen sei. Dieses „Einschießen der Milch" geht anscheinend mit einer Veränderung des Sekretcharakters (Umwandlung von Kolostrum in Kolostral-Milch) Hand in Hand. Über den Termin dieses Einschießens liegt eine bedeutsame Statistik von Mme. Dluski vor,

wonach es bei 326 erstgebärenden Frauen, die diese Feststellung ermöglichten, eintrat:

in 2,8% der Fälle bis zum Ende des 1. und 2. Tages post partum
„ 35,3% „ „ „ „ „ „ 3. „ „ „
„ 48,9% „ „ „ „ „ „ 4. „ „ „
„ 12,7% „ „ „ „ „ „ 5. „ „ „
„ 0,3% „ „ „ „ „ „ 6. „ „ „

Andere französische Autoren haben das Einschießen der Milch sogar nach dem sechsten Tage noch eintreten und eine vollkommen ausreichende Laktation einleiten gesehen. Es leuchtet ein, welche Bedeutung die Kenntnis dieser Dinge für den Berater einer Frau im ersten Wochenbette hat.

Für die Frage der Unterernährung ist zu berücksichtigen, daß nicht allein vor dem Einschießen wenig Sekret zu gewinnen ist, sondern auch und besonders während des Vorganges selbst eine ausgesprochene Schwergiebigkeit der Brust besteht. Legt man das Kind zur kritischen Zeit an das sukkulente Organ an, so gibt es wieder eine Enttäuschung und zwar oft eine endgültig entscheidende — denn selbst jetzt bleibt das genossene Quantum gering. Auch die Beschwerden der Stillung scheinen nur vermehrt. Legt man aber weiter an oder drückt man die Milch ab, was neuerdings besonders empfohlen wird, so ist die Schwierigkeit nach längstens 24—48 Stunden überwunden. Es tritt unter der Empfindung der Verflüssigung eine Lösung ein und von da ab erst vollzieht sich die Stillung weiterhin zunehmend leicht und reichlich. Die einfache Aufgabe des Arztes in solchen Fällen ergibt sich aus seiner Kenntnis der dargelegten physiologischen Verhältnisse von selbst; leider ist diese Kenntnis heute noch wenig verbreitet.

Ein weiterer Grund für Unterernährung ist endlich die echte

Hypogalaktie.

Für die Neugeburtsperiode kommt nicht jenes vorzeitige Versiegen der Sekretion nach mehrwöchentlicher Stillung in Betracht, das man als sekundäre Hypogalaktie bezeichnet, sondern nur die primäre Hypogalaktie, die besonders bei Erstlaktierenden angetroffen wird.

Eine Form primärer Hypogalaktie ist die erwähnte Verspätung des Einschießens der Milch. Hiebei kann später die Produktion des Sekretes eine befriedigende werden. Häufig aber wird das Einschießen der Milch, wenn es sich bis Ende der ersten Woche post partum hinausschiebt, außerdem gewissermaßen abortiv und es kommt zu einem zweiten Typ primärer Hypogalaktie. Die Absonderung bleibt spärlich, oder wird alsbald wieder spärlich, ebenso wie das Sekret mehrweniger kolostral bleibt oder wieder kolostral wird. Die Prognose ist in beiden Fällen nicht durchaus ungünstig. Eine gut beratene und geduldige Frau überwindet die Störung in der Regel und kann nach 2—4 Wochen noch in vollem Maße nährfähig werden. Bleibende Hypogalaktie gehört wohl zu den seltenen Ausnahmen.

Von den Ursachen, die für diese Typen der Hypogalaktie aufgezählt werden, unbedingt anzuerkennen ist die eine: Mangelhafte Inanspruchnahme der Drüsenfunktion, wofür entweder das Kind selbst oder die Pflege verantwortlich zu machen sind. Hiervon handeln die folgenden Kapitel. Ferner beschuldigt man unzweckmäßige Lebensweise und Ernährung, Gebrauch von Medikamenten, psychische Traumen bei der Mutter. Daß solche Dinge in besagtem Sinne wirken könnten, lehnen Czerny-Keller glattweg ab, worin ihnen Verf. nicht folgen möchte. Die Beeinflussung der Leistung anderer Drüsen durch psychische Momente ist vielfach so sinnfällig und unleugbar, daß man a priori

eher annehmen, als ablehnen müßte, daß auch die Milchdrüse auf diesem Wege beeinflußbar sei. Ähnliches gilt von der Wirkung exogener Gifte. Die Frage wird also durch Beobachtung entschieden werden müssen. Daß es nicht leicht ist, auf diesem Gebiete Beobachtungen zu machen, die strenger Kritik Stand halten können und über alle Zweifel erhaben sind, liegt in der Natur der Sache. Verf. ist auch außerstande solche anzuführen, hält bei dieser Sachlage aber nur eine gewisse Vorsicht und keine rückhaltlose Verneinung für den richtigen Standpunkt.

Endlich wird als Ursache solcher mangelhafter Milchproduktion eine hereditäre Hypotrophie der Milchdrüse genannt. Als Hypothese ist die Auffassung ohne Zweifel berechtigt, doch wird sie sich schwer als zurechtbestehend erweisen und ebenso schwer bekämpfen lassen. Wenn darauf hingewiesen wird, daß es gelingt die allermeisten Frauen z. B. in Gebäranstalten zu Nährerinnen ihrer Kinder zu machen und daß die Ammenzucht heute in Säuglingsheimen und ähnlichen Instituten allenthalben überraschende Erfolge aufzuweisen hat, so können die Anhänger jener Lehre immer noch bemerken, es sei dies nur unter Anwendung von besonderer Energie und Geschick, von Pression und Überredung, von Kunstgriffen aller Art möglich, deren Existenz allein schon verdächtig sei, gleich den starken Würzen auf dem Tische des Dyspeptikers. Von einem für die Erhaltung der Art so bedeutungsvollen Organ verlangt man eben spontane Vollarbeit.

Hypogalaktie zuverlässig zu erkennen dient in erster Linie die Ermittlung der Nahrungsmenge, die ein kräftiges und geschickt saugendes Kind an der Brust gewinnt. Manchmal erkennt man das Übel schon vor der Wägung, nämlich daran, daß das Kind nicht 2—6 mal, sondern weit öfters Saugzüge machen muß, um Milchmengen zu gewinnen, die den einmaligen Schluckakt lohnen. Weniger zuverlässig sind die Zeichen an der Brust selbst. Relativ schlaff sind auch sehr leistungsfähige Brüste und beim Versuch des Ausspritzens mit der Hand versagen auch bloß schwergehende. Hat man eine Brust nach solchem Versuch als leer erklärt, so kann man von einem kräftigen Kinde, das angelegt eine große Mahlzeit macht, arg desavouiert werden.

Für das Verhalten bei primärer Hypogalaktie können folgende Prinzipien gelten. Hinsichtlich der Unterernährung des Kindes darf zunächst eine gewisse Sorglosigkeit der elterlichen Besorgnis, namentlich der mütterlichen Nervosität entgegengesetzt werden. v. Reuß hat neuerdings wieder gezeigt, daß auch erhebliche Unterernährung infolge Hypogalaktie relativ gefahrlos ist und bei richtigem Vorgehen günstige Prognose ergibt.

Von seinen Beispielen sei folgendes angeführt: „2750 g schweres, zartes, gesundes Kind. Anfänglich ausgesprochene Hypogalaktie. Das Kind trinkt während der ersten Woche kaum mehr als 20 g pro Mahlzeit; auch mit der Pumpe kann nicht mehr entleert werden. Soviel entleerbar ist, wird abgepumpt und abgedrückt und nach den Stillversuchen mit dem Löffel nachgefüttert. Nachfütterungen kleiner Mengen Tee. Ausgesprochene Unterernährung; seltene Hungerstühle; Gewicht am Ende der ersten Woche 310 g unter dem Geburtsgewicht, eine im Verhältnis zum Gesamtgewicht sehr beträchtliche Differenz. Im Laufe der zweiten Woche bessert sich die Brustdrüsensekretion, doch liegen die Trinkmengen, welche vom Ende der zweiten Woche an fortlaufend bestimmt werden, noch immer unter dem Durchschnittsniveau (250—300 ccm). Von nun an bessert sich die Sekretion stetig, wenn auch langsam. Die Gewichtskurve steigt kontinuierlich, doch wird das Geburtsgewicht erst in der sechsten Woche überschritten."

„Nach der 19. Woche Zufütterung einer Flasche $^2/_3$ Milch, in der 24. Woche einer zweiten, vom 6. Monat ab Brei. Allmähliche Entwöhnung bis Anfang des 9. Monats. Die Zahl der Mahlzeiten betrug bis zum Ende des 4. Monats sechs (mit vorübergehender Einschaltung einer siebenten Mahlzeit im 3. Monat), später fünf. Das Kind zeigte während seiner Säuglingsperiode nicht die geringsten Störungen und wog am Ende des ersten Jahres 9850 g. Der Fall demonstriert in sehr anschaulicher Weise die Gefahrlosigkeit der Unterernährung während der Neugeborenenperiode und zeigt, daß eine anfänglich als ausgesprochen milcharm imponierende Brust bei entsprechender Konsequenz zu einer selbst für eine lange Stillzeit tauglichen sich entwickeln kann."

In der ersten Lebenswoche wird daher bei nicht übermäßigen Graden von Hypogalaktie (70—50% des Bedarfes) eine Zufuhr anderer Nahrung entbehrlich sein. Die meisten Kinder würden auf solche Beinahrung ihre Bemühungen um die mütterliche Brust mindern. Hingegen ist die Zufuhr von Flüssigkeit (Wasser, physiologische Kochsalzlösung, Tee) empfehlenswert, damit der Exsikkation vorgebeugt werde. v. Reuß stützt die Empfehlung der Wasserzufuhr auch darauf, daß bei geringer Sekretion der Brennwert des Sekretes ein höherer zu sein pflege, die Konzentration der Nahrung also durch Wasserbeigabe gewissermaßen auf physiologisches Maß reduziert wird. Mit dieser Meinung stellt er sich allerdings in Widerspruch zu den französischen Autoren, denen zufolge die quantitative Hypogalaktie mit einer qualitativen, d. h. mit Substanzarmut des Sekretes verbunden zu sein pflegt. Für die hier in Betracht gezogenen Fälle ist das eine ebenso wenig wie das andere einwandfrei erwiesen. Ehe man sich zur Beinahrung entschließt, ist jedenfalls der Versuch am Platze, das Kind häufiger, als jetzt gebräuchlich, etwa 6—8 mal in 24 Stunden und jedesmal an beiden Brüsten anzulegen. Unterschreitet das Nahrungsangebot trotzdem etwa die halbe Höhe des Bedarfes in der ersten Woche erheblich oder verbleibt es in der zweiten Woche noch an jener Grenze, und machen sich bedenkliche Zeichen der Unterernährung geltend, dann ist Beinahrung zu verabreichen. Die Zufütterung geschieht am besten durch Anlegen des Kindes an eine milchreichere Brust unmittelbar nach den kleinen Mahlzeiten bei der Mutter, allenfalls nur nach der einen oder anderen solchen Mahlzeit, die ein besonders unbefriedigendes Ergebnis hatte.

In zweiter Linie empfehlenswert ist die Beigabe von abgedrückter (fremder) Frauenmilch aus der Flasche. Nicht allzu selten wird man dadurch überrascht, daß das hungernde Kind auch diese schlecht nimmt; dadurch wird man sich in dem Angebot kleiner Mahlzeiten nicht beirren lassen, sondern bestärkt finden.

In dritter Linie kommt Beifütterung von künstlicher Nahrung nach den sub „Zwiemilchernährung" angegebenen Grundsätzen in Betracht.

Was die Mutter anlangt, so entsteht die Frage, ob und wie man ihre Milchbildung anregen kann. Es gibt ziemlich zuverlässige natürliche und weniger zuverlässige künstliche Laktagoga. Zu den ersteren gehört der mit Energie und Geschick öfters täglich ausgeübte Saugakt eines als Milchzieher bewährten Kindes. Da man selten von vorneherein weiß, ob das Kind der Mutter hinreichend kräftig und geschickt saugt, wird man zunächst am besten den Versuch machen, einen solchen bewährten Milchzieher zu beschaffen und anzulegen. Erlauben es die Verhältnisse, so ist das zweckmäßigste Arrangement hierbei ohne Zweifel der vom Verf. vor Jahren vorgeschlagene temporäre Ammentausch im Hause der Partei. Es wird eine Amme mit Kind aufgenommen und wechselseitig gestillt. Einzelheiten solchen Betriebes ergeben sich aus der vernunftgemäßen Anwendung der hier wiederholt dargelegten allgemeinen Grundsätze. Einen Ersatz für dieses immerhin viel Aufwand fordernde Vorgehen könnte eine richtig organisierte „Stillfrauenwirtschaft" im Sinne von Brüning bieten, wie sie — beiläufig bemerkt — mutatis mutandis das alte Rom in der Institution der an der „Columna lactaria" versammelten Höckerammen besaß.

Den Übergang zu den künstlichen Laktagogis vermitteln drei Verfahren, nämlich die artifizielle Entleerung der Brust durch Abdrücken oder durch Milchpumpen, die kunstgerechte Massage und die Biersche Stauung.

Das Abdrücken der Milch

besorgt am besten die Wöchnerin selbst. Intelligente, anstellige, geschickte Frauen erlernen es nach individuell sehr verschiedenen Methoden erfolgreich vorzugehen, nachdem man sie mit den Prinzipien bekannt gemacht hat. Andere

erlernen die Selbstmelkung ebenso wenig wie Kühe. Bei ihnen kann die Entleerung von fremder Hand vorgenommen werden. Das im Auguste-Viktoria-Haus bewährte Verfahren schildert Pies folgendermaßen:

„Man setzt sich der Frau gegenüber und nimmt die Brustdrüse so in die Hand, daß der Daumen unterhalb der Warze liegt, während die übrigen vier Finger oberhalb derselben liegen. Durch einen Druck, der an der Peripherie beginnt, der also von dem kleinen Finger zu den übrigen weitergegeben wird, gelingt es meist sehr leicht, die Milch abzuspritzen. Eine zweite Art besteht darin, daß man nur die Warze zwischen Daumen und Zeigefinger nimmt und durch kurze rhythmische Bewegungen die Milch entleert. Die letzte Art ist weniger empfehlenswert, da hier die Finger selbst mit der Milch in Berührung kommen. Das Auffangen geschieht mit einem oben breiten, graduierten Spitzglas, das 300 ccm faßt. Die Frauen bringen es bei erster Methode teilweise zu einer ganz erstaunlichen Gewandtheit. Fünf von unseren Müttern haben auf diese Weise (unter Aufsicht) pro Tag 2 bis 3 l Milch geliefert, eine davon sogar täglich 3 l, nachdem schon $^1/_4$ Jahr kein Kind an ihre Brust angelegt worden war."

Die in letzterer Hinsicht an besagter Anstalt und gleicherweise auch anderwärts [1]) gemachten Erfahrungen scheinen von besonderem Interesse, weil bisher galt, daß im Gegensatz zum Verhalten der seit Jahrtausenden auf Milchproduktion gezüchteten und angepaßten Haustiere beim Menschen die Melkprozedur den natürlichen Vorgang der Säugung nicht auf die Dauer vollwertig zu ersetzen vermögen. Der erfahrene Geburtshelfer Hecker äußert sich: „Keine Amme und wenn sie einen Milchüberschuß ohnegleichen hätte, hält das Abmelken eine längere Zeit aus, denn der Stimulus des Saugens ist durchaus für die normale Bildung der Milch notwendig; wenn derselbe fehlt, so versiegt die ergiebigste Quelle sehr bald ...". Man konnte daraus schließen, daß beim natürlichen Akte der Brustentleerung Momente mitspielen, die wir schon deshalb nicht nachahmen können, weil wir sie nicht kennen.

Das Auspumpen der Milch.

Auvard benutzte hierzu das sogenannte biaspiratorische Saughütchen (Fig. 242), einen der Mamma aufzusetzenden Glasnapf mit zwei Saugschlauchleitungen; durch eine Leitung sollte die Nährende Luft absaugen und dadurch die Milch aus der Drüse ziehen, durch die andere Leitung sollte die Milch dem Kinde zugeführt werden. Der Apparat hat (gleich dem Budinschen Modell) zahlreiche, auf der Hand liegende Nachteile und wird hierzulande nicht verwendet.

Bei der birnförmigen Milchpumpe (Fig. 243) ist der Saugnapf zu einem Rezipienten ausgebuchtet, aus dem die Milch in geeignete Saugflaschen abgegossen werden kann.

Die Verwendung des Mundsaugens für den gedachten Zweck ist sehr anstrengend und verursacht Stomatitiden (Ibrahim); es läßt sich auch schwer vermeiden, daß Speichel in den Rezipienten eintritt, wenn man nicht nach dem Vorschlage Schmidts eine Woulfsche Flasche vorlegt. Man hat das Mundsaugen daher durch das Ballonsaugen ersetzt. Den ersten Ballon-Milchpumpen (Fig. 244) war der Vorwurf zu machen, daß sehr leicht Milch in den Ballon geriet und daß man den Rezipienten nicht reinigen konnte. Beiden Übelständen suchte Ibrahim mit seiner Pumpe (Figg. 245 u. 246) abzuhelfen, deren Form sich neuerdings etwas verändert hat (Firma C. Desaga in Heidelberg). Man saugt durch Nachlassen des Druckes auf den komprimierten Ballon intermittierend Milch aus, die nach Füllung des Rezipienten über den Trompetenwulst ausge-

[1]) Am Rummelsburger Waisenhause beispielsweise wird überhaupt nicht mehr angelegt, sondern durchweg abgedrückt.

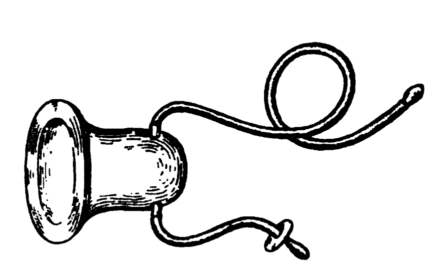


Fig. 242.
Auvards biaspiratorisches Saughütchen.

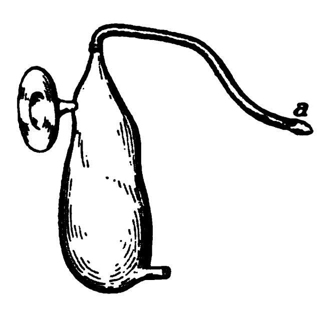


Fig. 243.
Birnförmige Milchpumpe.

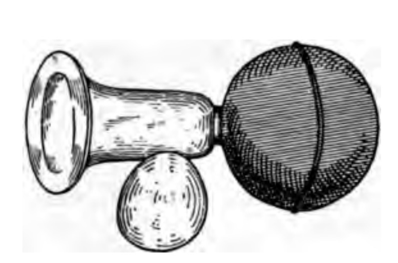


Fig. 244.
Ballon-Milchpumpe; älteres Modell.

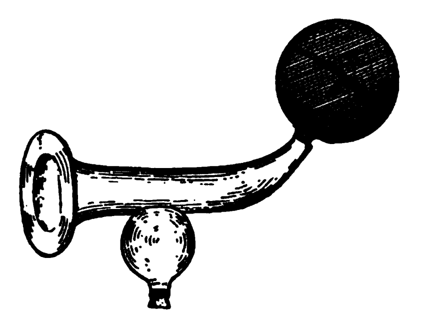


Fig. 245.
Ibrahims Milchpumpe.

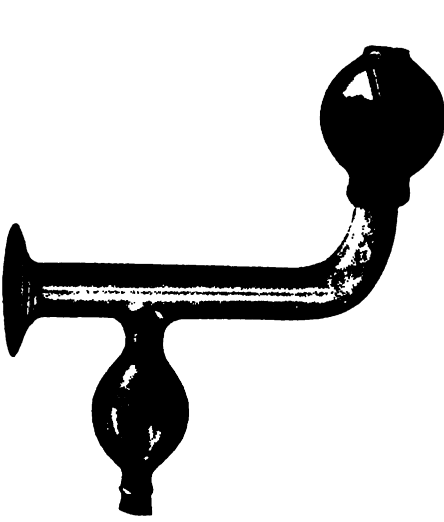
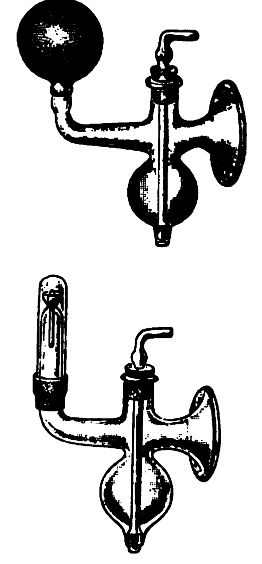


Fig. 246.
Ibrahims Milchpumpe in neuerer Ausführung.



Figg. 247 und 248.
Kaupes Milchpumpe in zwei Ausführungen.

gossen wird und reinigt den Apparat durch eine Öffnung am Rezipienten. Kaupe nahm an dem Ausgießen über den Wulst Anstand und versah die Ibrahimsche Pumpe mit einem Mechanismus, der den Rezipienten-Verschluß zu lüften gestattet, ohne daß die Milch über die hantierenden Finger ausläuft (Fig. 247) — was nebenbei bemerkt auch durch einen Glashahn oder durch eine stärkere Ausbuchtung des Rezipienten zu erreichen gewesen wäre, die den Milchspiegel durch Wenden des Apparates unter jene Öffnung zu senken erlaubt (Fiима C. Gerhardt, chem. Utensilien, Bonn). „Dadurch ferner, daß der an sich große Saugballon mit einem längeren sehr dicht schließenden Hals versehen wurde, erreichen wir eine außerordentliche Saugkraft". Etwas später empfand derselbe Autor „die mangelhafte Saugwirkung des zu diesem Zwecke vor-

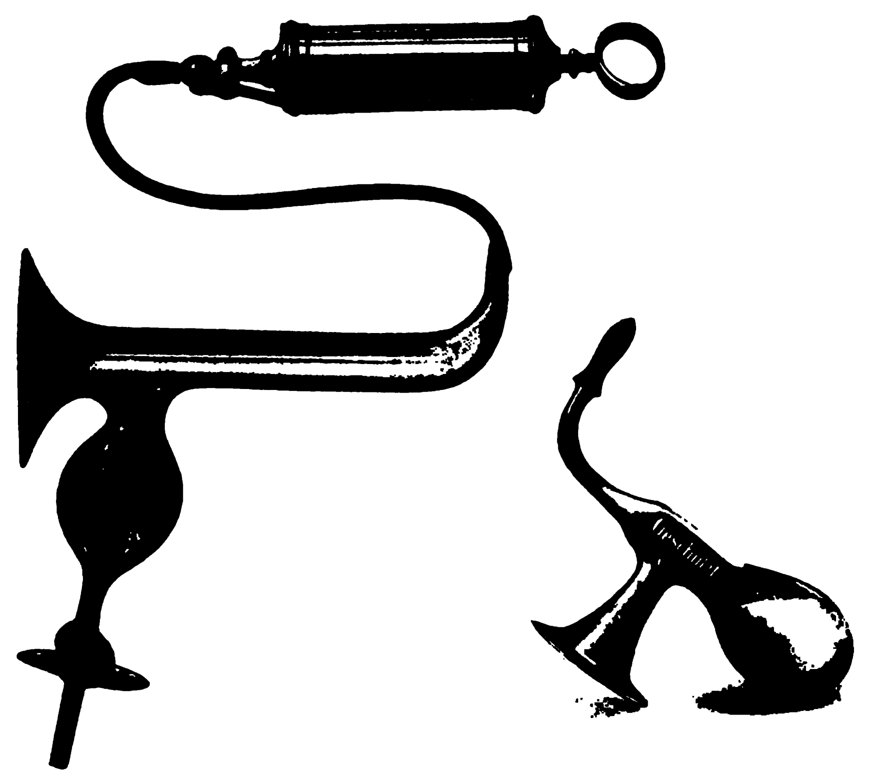


Fig. 249. Jaschkes Spritzen-Milchpumpe.

Fig. 250. Rezipient zu Scherbaks Milchpumpe.

handenen Gummiballons als recht störend. Sollte sie aber genügend sein, dann mußte der Ballon einen derartigen Umfang bekommen, daß seine praktische Verwendung nicht hätte in Frage kommen können". Er ersetzte den Ballon durch einen gläsernen Ventil-Saugapparat (Fig. 248),

Große Verbreitung hat dann die von Jaschke empfohlene Milchpumpe (Fig. 249) gefunden, bei der die Aspiration durch das Aufziehen des Stempels einer Straußschen Pumpe (wie bei der Bierschen Stauung) bewirkt wirkt. Um beim Saugen intermittieren zu können, wurde an der Straußschen Pumpe ein Lüftungsventil angebracht. Die Tubenöffnung unterscheidet sich von jener beim Ibrahimschen Modell durch eine mehr trichterförmige Gestalt. Der Rezipient trägt einen Glashahn (Firma Marconis Nachf., Bachheimer und Schreiner,

Wien IX, Lackiererstr. 8). Mit dieser Milchpumpe gelinge es in 8—15 Minuten beide Brüste vollständig zu entleeren. Die ganze Milchpumpe sei durch einfaches Auskochen sterilisierbar. Da man dazu aber bei der Größe und unhandlichen Gestalt des — überdies sehr zerbrechlichen und kostspieligen — Glasteiles ein Gefäß von mindestens 4—6 Liter Inhalt braucht, hat endlich Scherbak noch Verbesserungen und Vereinfachungen an Jaschkes Modell vorgenommen: Der Trichter wurde verkürzt, der Auslauf mit Hahn fortgelassen (die Entleerung erfolgt durch den jetzt vertikalen Pumpenansatz) und vom Tubenrande ein unteres Segment abgeschliffen. Dadurch ist der Apparat (Fig. 250) handlicher und stellbar gemacht. Zwecks Sterilisierung wird im Rezipienten über freier Flamme Wasser gekocht. Zur Ermöglichung der zu fordernden mechanischen Reinigung des Rezipienten würde sich wohl empfehlen, den Pumpenansatz gerade und weiter zu machen und zur Verbindung mit dem Saugschlauch ein Glasröhrchen in Gummistopfen zu verwenden. In solcher Form ist die Jaschke-Scherbaksche Pumpe wohl die heute am meisten zu empfehlende.

Seine Indikation findet das Auspumpen der Milch namentlich in Fällen, in denen die indirekte mütterliche oder Ammenernährung als solche gewünscht ist (Übertragungsgefahr ansteckender Krankheiten besonders der Lues nach beiderlei Richtung, Erfordernis besonders genauer Dosierung oder von Zusätzen bzw. Modifikationen der Frauenmilch, Saugunfähigkeit des Kindes), ferner in Fällen, in denen die Entleerung der Brüste mangelhaft geschieht (so insbesonders im Beginne der Laktation, bei schlechtem Saugen, bei Erkrankungen der Brust oder Warze), endlich in Fällen schlecht geformter Brustwarzen, die besser faßbar gemacht werden sollen.

Die Meinung einzelner, daß das Vorgehen mit der Milchpumpe eine weitgehende oder völlige Nachahmung des natürlichen Vorganges bedeute, trifft wohl nicht zu.

Welches von beiden Entleerungsverfahren (Abdrücken oder Auspumpen) vorzuziehen ist, kann meines Erachtens nur fallweise nach Erprobung beider entschieden werden. Die grundsätzliche Stellungnahme der auf diesem Gebiete erfahrensten Autoren ist merkwürdig widersprechend. Es gibt Anstalten, an denen man das Vorgehen mit Milchpumpen perhorresziert; zu diesen gehört z. B. das Auguste-Viktoria-Haus; nach dortigen Erfahrungen geschieht die Entleerung der Brust durch sie viel langsamer und unvollständiger; überdies seien die Milchpumpen nicht ganz einwandfrei, weil schwer zu reinigen.

In anderen Anstalten ist das Vorgehen mit der Milchpumpe das der Wahl. v. Reuß hebt besonders seine Vorzüge für die Initialperiode der Laktation hervor. Für das manuelle Abdrücken seien die Brüste um diese Zeit viel zu druckempfindlich; hier sei die Milchpumpe ein geradezu unentbehrliches Instrument. Daß eine quantitative Entleerung der Brust auch mit der besten Pumpe unmöglich ist, wird zugegeben, aber ein neugeborenes Kind leiste auch bei kräftigster Konstitution nicht wesentlich mehr als eine Pumpe. Mehrleistung sei nur von älteren Brustkindern zu gewärtigen, die nicht immer zur Verfügung stehen.

Verf. hat mit den Milchpumpen im allgemeinen keine besonders günstigen Erfahrungen gemacht und hält sie für Notbehelfe, zu erproben, wenn die manuelle Entleerung mißlingt. Nur bei Infektionsgefahr (namentlich Lues) erscheinen sie ihm sehr schätzenswert.

Die

Massage der Brust.

Eine vorsichtige Effleurage, hauptsächlich der basalen Partien, 1 bis 2 mal täglich von weicher geübter Hand ausgeführt, hat sich dem Verf. bei primärer

Hypogalaktie wiederholt recht gut bewährt und er möchte dieses Mittel gleich der von anderer Seite empfohlenen

Bierschen Stauung

(Jaschke: große Saugglocke, Aspiration 3 mal je 15 bis 25 Sekunden, ansaugen bis zum Hervorspritzen der Milch) nicht mit den medikamentösen Galaktagogis auf gleiche Stufe stellen und in Bausch und Bogen ablehnen, wie es Czerny-Keller aus dem Grunde tun, weil es bisher „keine Methode gebe, um beim Menschen die Milchproduktion quantitativ zu messen", sich also eine Berechtigung zur Anwendung solcher Mittel wissenschaftlich in keiner Weise feststellen lasse. Verf. hält die Kontrolle eines therapeutischen Erfolges auf diesem Gebiete, dank des Wägeverfahrens zur Bestimmung der Nahrungsmenge, für mindestens ebenso sicher wie auf den meisten anderen Gebieten ärztlichen Handelns und jene Skepsis daher für zu weit gehend.

Spezifische und streng elektiv laktagog wirkende

Medikamente

sind nach den Berichten zuverlässiger Autoren heute nicht bekannt. Eine Aufzählung von zwei Dutzend teils unschuldigen, teils schwer toxischen Substanzen, die als milchtreibend gelten, findet man bei Marfan-Fischl — ebenso Rezepte. Auch verschiedenen Nährmitteln, z. B. Milch und Präparaten der Nährmittelindustrie wird solche Wirkung nachgerühmt. Czerny-Keller rügen mit Schärfe den „Unfug" ärztlicher Unterstützung bezüglicher Reklame; sie übersehen, daß die betreffenden Ärzte bei solchem Vorgehen zum Teil einen Standpunkt eingenommen haben, der wohl nicht so radikal abgelehnt werden kann. Diese Ärzte versuchen nämlich die kapitalkräftige Reklame, die sonst fast immer zugunsten der widernatürlichen Ernährung arbeitet, zu fördern, wenn sie ausnahmsweise einmal das Gegenteil tut; und das tut sie ohne Zweifel, wenn sie mit der Behauptung auftritt, jede gesunde Frau sei stillfähig, soferne sie nur richtig ernährt wird, wenn sie der Wöchnerin, die schon nach der Flasche greifen will, zu erneuten Versuchen Mut macht und wenn sie die stark suggestive Wirkung nützt, die merkwürdigerweise noch immer solche in Apotheken käufliche Präparate in hübschen Packungen und mit fettgedruckten Ankündigungen auf weite Kreise haben.

Die Versuche, gegen Milchmangel organotherapeutisch einzuschreiten, gehen auf die Wahrnehmung zurück, daß die Mütter der Säugetiere und mancher Volksstämme die Gewohnheit haben, ihre ausgestoßene Plazenta zu verzehren, was die Meinung entstehen ließ, es könne dieses Organ milchtreibende Substanzen von Ferment- oder Hormoncharakter enthalten. Bouchacourt stellt darauf Versuche der Verfütterung von Schafsplazenten an Wöchnerinnen und anderen Frauenspersonen an, deren Erfolg ihn in hohem Grade befriedigte. Weniger befriedigt dürfte die junge Dame gewesen sein, die niemals konzipiert hatte, deren Brustdrüse aber auf eine solche Mahlzeit gleichfalls in lebhaft sezernierende Tätigkeit geriet. Über diese Dinge hat sich seither eine ziemlich ausgedehnte Literatur entwickelt und man hat die Frage ziemlich gründlich auch von anderen Gesichtspunkten aus behandelt. Die Interessenten finden eine Darstellung der Hauptlehren in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde (Physiologie der Laktation). Das praktische Ergebnis war bisher noch spärlich, obwohl verschiedene Organe und Methoden durchprobiert worden sind. Basch hat neuerdings wieder zu gleichem Zwecke ein Plazentarhormon herstellen lassen, dessen Erfolge in ein paar Versuchen des Verf. nicht über jeden Zweifel erhaben schienen. Auch solchen Empfehlungen kann bei wissentlicher Aufnahme des Mittels suggestiver Einfluß zu Hilfe kommen.

Unter den

2. Stillschwierigkeiten seitens des Kindes

gibt es welche, die sich der größten Popularität bei den medizinischen Literaten erfreuen, so daß man sie fast in jedem Lehrbuch und Kompendium getreulich abgeschrieben wiederfindet. Diese Stillschwierigkeiten entstehen durch Behinderung des Saugaktes und zwar

a) durch Wolfsrachen, der den luftdichten Abschluß der Mundhöhle nach der Nasenhöhle zu und damit die Erzeugung negativen Druckes in jener unmöglich machen soll[1]).

b) durch doppelte Hasenscharten, die den Abschluß der Mundhöhle nach außen verhindern;

c) durch Schnupfen oder andere den Nasenweg verlegende Erkrankungen oder Mißbildungen, die zur Folge haben, daß das Kind durch den Mund atmen muß.

Die irrige Meinung, daß der Bestand von Hasenscharten die Nahrungsgewinnung an der Brust ausschließe, haben schon Czerny-Keller mit Recht bekämpft. Während bei manchen doppelseitigen Hasenscharten sogar die minimale Saugleistung an der Flasche in Frage gestellt ist (für ein solches Kind hatte sich die Mutter eines unserer Patienten gezwungen gesehen einen besonderen Sauganſatz kunstvoll nach der bestehenden Lücke herzustellen), sieht man andere Kinder mit ähnlichen Deformitäten nahezu unbehindert und erfolgreich die Brust nehmen. Auch der Wolfsrachen, den Czerny-Keller als absolutes Hindernis für das Saugen an der Brust akzeptieren, ist kein solches. Ich habe jüngst auf unserer chirurgischen Station eine Mutter ihr Kind stillen gesehen, das einen bis zum Gaumenscheitel etwa reichenden Spalt aufwies.

Was endlich den Schnupfen anlangt, so ist gewiß zuzugeben, daß Brustkinder während einer Rhinitis mit profuser Sekretion durchschnittlich weniger Nahrung nehmen. Das gilt aber auch von Flaschenkindern und dürfte nicht so sehr die Folge der mechanischen Saugbehinderung als der Erkrankung als solcher sein.

Nach dem tatsächlichen Beobachtungsergebnis spielen diese „klassischen" Saughindernisse gegenüber anderen Stillschwierigkeiten von seiten des Kindes eine untergeordnete Rolle. Nur dadurch konnten sie so sehr in den Vordergrund geschoben werden, daß man von bestimmten Vorstellungen über die Mechanik des Saugaktes ausgegangen ist, und zwar von irrigen Vorstellungen. Der negative Druck zum Beispiel, der die Aspiration bewirkt, entsteht nicht im gesamten „Cavum" der Mundhöhle, sondern in dem sogenannten vorderen oberen Saugraum, dessen Bildung von einer auch recht weit nach vorne reichenden Gaumenspalte gar nicht behindert wird. Bei Gaumen- wie bei Lippenspalten vermögen die Kinder, wenn sie nicht sonst defektuös sind, mit Zunge und Kiefer und unter Zuhilfenahme der Mamma selbst Abdichtungen herzustellen.

Was den Nasenverschluß anlangt, so ist er beim Menschen nicht immer ein geradezu hermetischer; aber selbst ein solcher behindert das Mundsaugen nur wenig, wie man erfährt, wenn man sich während der Benutzung des Strohhalmes in der Bar die Nase zuhält. Auf das einfache Mittel die Respirationspause zu einer Anzahl von Saugzügen zu benutzen — Erwachsene können deren leicht 10—12 machen — kommt das Kind auch.

Überdies wurde erwähnt, daß der Aspirationsakt gar nicht eine so grundlegende Bedeutung für die Mechanik der Nahrungsgewinnung an der Brust hat.

[1]) Seltenere Mißbildungen, die das Saugen erschweren können, sind Kieferasymmetrien, Progenie, ferner Makroglossie usw.

wie man ursprünglich dachte und endlich existiert ein physiologisches Phänomen bei der Stillung, das dazu mahnt, die ganze Frage nicht allzu einseitig vom physikalischen Standpunkte zu betrachten. Dieses Phänomen, das in vielen Fällen leicht zu beobachten ist, blieb trotzdem — mit wenigen Ausnahmen (Kehrer, Herff, Schloßmann u. a.) — von Geburtshelfern und Kinderärzten meist ganz unberücksichtigt. Es ist der physiologische Milchfluß oder Saugfluß (Galactorrhoea physiologica nach v. Herff). Kehrer schildert ihn: „Teils ganz spontan, teils einige Sekunden bis zu $2^1/_3$ Minuten nach dem Anlegen des Kindes stellt sich ein Gefühl von Rieseln in beiden Brüsten und gleich danach ein von deutlichem Turgor der subkutanen Brustvenen begleiteter doppelseitiger Milchfluß ein, der anfangs stark ist, dann schwächer wird, eine Reihe von Minuten anhält, und allmählich, bald vor, bald nach Beendigung des Saugens versiegt." Schloßmann sah „überaus häufig" Frauen, deren Brüste nach Andrücken oder leichtem Anmelken der betreffenden oder der anderen Seite spontan weiter flossen, ja in weitem Bogen durch längere Zeit Milch entleerten. Durch die Manipulationen des Kindes wird seiner Ansicht nach ein Reiz geübt, der zu einer Kontraktion der Milchgänge führt. Expressionsversuche können eine Zeitlang ziemlich vergeblich bleiben, bis plötzlich der Zufluß reichlich wird und fast ohne Zutun die Brust völlig ausläuft. Ähnlich verhalte es sich auch beim Stillungsakte. Die vermeinten Reize können auch von den Unterleibs- (Genital-)Organen ausgehen und die Milchentleerung kann von Wohllustgefühlen begleitet sein. Verf. hörte Frauen berichten, daß bei ihnen ein spontaner Milchfluß eintritt, wenn die gewöhnte Fütterungsstunde naht, oder wenn sie in Abwesenheit des Kindes an dieses denken oder von ihm träumen. Einzelne der vermeinten Fälle mögen auf dem Grenzgebiete nach der Pathologie gelegen sein. Das Vorkommen einer aktiven Milchausscheidung als mütterliche Leistung, die höchstens vom Kinde angeregt und unterstützt wird, ist nicht zu bezweifeln. So versteht sich auch der gelegentliche Erfolg eines nicht eigentlich „saugfähigen" Kindes an der Brust.

Einzelheiten über Saugfluß und Weiteres über den Spontanfluß und den psychischen Milchfluß siehe in Sommerfelds Handbuch sowie bei v. Herff, Kehrer etc.

Wer glaubt, daß die Koryza durch Nasenverlegung das Neugeborene am Saugakt hindert, wendet vor dem Anlegen $^1/_2$%ige Mentholsalbe oder Menthollösung oder Adrenalin (wovon fast homöopathische Konzentrationen zum kurzdauernden Anämisieren der Schleimhaut ausreichen) an. Ist wirklich sehr viel Sekret da, dann nützt natürlich das Benetzen der Nasenmündung mit solchen Mitteln nichts, sondern die Nasengänge müssen mit einem weichen dünnen Nasen-Bougie oder einem ebensolchen Tampon, den man damit belädt, vorsichtig durchgefegt werden.

d) Schmerzhafte Erkrankungen der Mundhöhle können ohne Zweifel die Nahrungsaufnahme von Brustkindern behindern. In der Neugeburtsperiode kommen von solchen hauptsächlich Soorstomatitis, artifizielle Bednarsche Aphthen, Epithelläsionen nach gewaltsamer Entfernung von Bohnschen Knötchen in der Gaumenraphe etc. in Betracht. Nebst der Behandlung dieser Zustände, die freilich nur zum kleineren Teil eine aktive sein darf, hat man symptomatisch Anaesthetica vor der Mahlzeit anzuwenden empfohlen, wie Aneson, Orthoform, Kokain. Verf. möchte die beiden letzteren unbedingt vermieden wissen.

Von ungleich größerer Bedeutung sind andere, im Verhalten des Kindes begründete Stillschwierigkeiten, nämlich

e) Die vulgäre Saugschwäche. Nicht bloß debile Kinder, sondern auch gelegentlich solche mit normalem Geburtsgewicht, die ziemlich kräftig scheinen, verhalten sich, der Mutterbrust angelegt, so, daß man den Eindruck

gewinnt, sie seien zu schwach um Nahrung zu gewinnen, oder sie ermüden dabei zu rasch. Sie zeigen in Kürze alle Erscheinungen der Ermattung, Erschöpfung, lassen die Brust gähnend fahren, oder machen nur seltene, träge, schwache Züge im Halbschlaf. Bei stark Debilen (namentlich Frühgeburten kranker Mütter) mag allerdings die Bezeichnung „Saugschwäche" nicht ganz zutreffen, sie ist zu eng. Es handelt sich hier wohl um weitergehende Defekte, Mangel des Ansporns zu vitaler Betätigung überhaupt, koordiniert den sonstigen Zeichen ihrer vita minima. Man hat auch an einen mehrweniger isolierten angeborenen Defekt des Saugzentrums mit Fehlen des Saugreflexes gedacht. Über das Vorgehen bei solcher Saugschwäche wird im Abschnitt über die angeborene Lebensschwäche zu sprechen sein.

Weit interessanter sind bei der Fütterung sich manifestierende Zustände, die im ganzen noch wenig studiert und noch weniger nach ihrem Wesen aufgeklärt sind. Vielleicht ist es vorläufig gestattet, sie unter dem Namen der

f) Neuro- und psychogenen Störungen der Nahrungsaufnahme an der Brust zusammenzufassen. Ein Typus dieser Art bietet sich unter dem Bilde des

„Saugungeschickes"

dar. Das Kind zeigt wohl Nahrungsbedürfnis und greift mit Gier nach der Warze, scheint auch energisch zu ziehen, erreicht aber mit seinen Bemühungen, wie die Kontrolle ergibt, wenig, wird daher unruhig, verdrießlich, es verliert die Warze oder stößt sie aus dem Munde. sucht sie wieder, erneut seinen Ansturm ohne besseren Erfolg etc. Die Sachlage wird einigermaßen durchsichtig, wenn man in der Lage ist, einerseits dem Kinde abgedrückte Frauenmilch ziemlich passiv aus der Flasche zu reichen, anderseits der Frau ein zweites Kind an die Brust zu legen. Vollziehen sich diese beiden Mahlzeiten dann glatt, so darf man vermuten, daß der gewählte Name seine Berechtigung hat. Rosenstern führt das Verhalten mit Finkelstein auf eine noch mangelhafte Ausbildung der Trinkreflexmechanismen zurück. Die Trinkfertigkeit sei in diesen Fällen nicht angeboren, sondern sie werde erst erworben. An Muskelkraft oder Nahrungsappetenz fehle es nicht. Ähnlich Cramer. Diese Ansicht stützen jüngste Beobachtungen von H. Bahrdt, der die Druckschwankungen beim Saugen des Kindes an der Mutterbrust zur graphischen Darstellung brachte und schloß:

I. „Die Trinkfaulheit[1]) wird meist in ziemlich kurzer Zeit durch Erlernung des Saugaktes (nicht durch Steigerung der muskulären Fähigkeit) überwunden.

II. Die trinkfaulen Kinder zeigen oft gute Muskelkraft, hohen Maximaldruck und steile Druckschwankungen.

III. Die trinkfaulen Kinder ermüden an der Brust durchaus nicht früher, sondern im Gegenteil später als normale Kinder."

Auch dieser Autor kommt zur Ansicht, daß die „Trinkfaulheit" auf einer noch ungenügenden Ausbildung von Nervenbahnen zur Zeit der Geburt, einem ungenügendem Funktionieren der Saug-Reflexmechanismen beruhe.

Nach Jaschke gehört der größte Teil der trinkfaulen Kinder den durch Geburtstrauma benommenen an.

Das souveräne Mittel gegen das Saugungeschick (von Bahrdt Trinkfaulheit genannt) und das drohende Versiegen der Laktation ist nach Rosenstern die Einführung von 8 statt 5 Mahlzeiten täglich. Hierbei erhöhe sich die Nahrungsaufnahme des Kindes z. B. sogleich von 500 auf 700 g. 50% aller Kinder vermögen bei nur 5 Brustmahlzeiten täglich nicht zu gedeihen. Nach einer mehrwöchentlichen Periode mit häufigerer Fütterung

[1]) So bezeichnet (anscheinend nicht ganz glücklich) der Autor das hier gemeinte oder ein verwandtes Verhalten.

kehre man zu den 5 Mahlzeiten zurück. Andere Aushilfsmittel sind das Auspumpen der Brust nach dem Trinken und Verfüttern der Milch durch die Flasche, auch die stärkere Anreizung des Kindes durch Verabreichung von Pepsinum hydrochloricum (2 mal täglich 5 Tropfen). Etwas anderes ist es mit der

„Brustscheu".

Diesen Namen verwendete zuerst meines Wissens Schloßmann; da er aber das Verhalten solcher Kinder nicht weiter schildert, kann Verf. gleich v. Reuß nur vermuten, daß damit gemeint ist, was sich, wie folgt, darstellt:

Jedesmal, wenn man das Kind [1]) anlegt, sei es bei der Mutter oder an eine leichtgehende Ammenbrust, zeigt es sich nach kurzer Inkubation in zunehmendem Maße unruhig, wendet den Kopf, ja wirft den ganzen Körper widerwillig zur Seite, bäumt sich auf, schreit und ist zu keiner ausreichenden Nahrungsaufnahme zu bringen. Das Verhalten bleibt durch längere Zeit bei jeder Tagesmahlzeit dasselbe. Verf. glaubt beobachtet zu haben, daß in solchen Fällen die Nachtmahlzeiten im allgemeinen besser gehen. Flaschenmahlzeiten gehen fast immer ganz gut. Das Kind durch Hunger zu zwingen und zu einem gebührlichen Verhalten an der Brust zu bringen, gelingt meiner Erfahrung nach nicht. Das Verhalten fordert die Geduld der Mütter manchmal in beispielloser Weise heraus. Die Pflege des Kindes wird zu einem fast ununterbrochenen Kampf um sein Trinken. Verf. kann leider nicht sagen, daß solches Vorkommnis eine seltene Ausnahme sei, wenigstens nicht in der privaten Klientel (Schloßmann spricht von Anstaltsmaterial). Daß die Ursache für das Verhalten des Kindes nicht in der Beschaffenheit oder Leistung der Brust, sondern an dem Kinde liegt, zeigt der Versuch des Ammenwechsels.

Beobachtet man die Szene unbefangen, so gewinnt man zunächst den Eindruck, daß dem Kind durch den Versuch, Nahrung zu gewinnen, Beschwerden oder Schmerzen erwachsen. Verf. kann berichten, daß eine gewissenhafte Nachforschung namentlich im Mundhöhlenbereiche sichtbare Ursachen solcher Schmerzen nicht erkennen lassen; man wird veranlaßt zu erwägen, ob sich der Saugakt etwa reflektorisch mit schmerzhaften Bewegungsphänomenen im Bereiche der glatten Muskulatur verbindet. Nicht selten kommt nämlich während der geschilderten Szenen ein kleiner Stuhl und etwas Urin zum Vorschein — das könnte allerdings aber auch Bauchpressenwirkung infolge des Schreiens sein.

Vielleicht kann ein Moment auf die richtige Spur leiten. Beim Rückblick auf die letzten Fälle des Verf. ergibt sich, daß die Kinder durchweg Deszendenten von ausgesprochenen neuropathischen Eltern waren und zwar handelte es sich namentlich um Mütter, deren ganzes Gebaren schon solchen Stempel trug: übergeschäftige, überängstliche Personen, denen vergeblich eine gewisse Ruhe und Stetigkeit in der Pflege des Kindes ans Herz gelegt worden war, Mütter, die die Tage und Nächte mit der Beobachtung des Kindes zubrachten, es emporrissen und mit starken Sinnesreizen zu beruhigen suchten, wenn es etwas jäh erwacht war, und sich auch sonst unausgesetzt mit ihm zu schaffen machten — opferwillige, aber im Grunde doch untüchtige Frauen.

Diese Art von Brustscheu währt mindestens Wochen, überdauert jedenfalls die Neugeburtsperiode. Ihre Prognose scheint eine günstige zu sein. In Perioden spontaner Besserung erholt sich das unterernährte Kind einigermaßen. Die Gewichtskurve ist mehr gestaffelt und im ganzen natürlich flach.

Verf. hätte gerne den Versuch gemacht, bei solchen Kindern einen radikalen Pflegewechsel vorzunehmen und den Müttern nur zur Fütterung Zutritt zu lassen, doch wurde ihm das nicht konzediert. Von sonst versuchten Mitteln hat sich

[1]) Es handelte sich in den Fällen des Verf. um Kinder am Ende der Neugeburtsperiode (und ältere).

am besten ein prolongierter Aufenthalt im Freien bewährt, einmal mit Übersiedlung aufs Land. Das Kind war allerdings schon mehrere Wochen alt.

In manchen Fällen ist das Verhalten der Kinder an der Brust ein ganz unregelmäßiges. Es wechseln Mahlzeiten, die leidlich gut vonstatten gehen, solche. die unter dem Zeichen der Passivität, der Apraxie stehen und solche, die von dem affektvollen Gebahren der brustscheuen Kinder begleitet sind. Überraschenderweise erzielt man manchmal Erfolge, durch mehrtägigen Gebrauch von Saughütchen[1]), vorausgesetzt, daß die Mütter hinreichend Geduld für einstündige Fütterungen haben. Vielleicht gehört noch ein weiterer Zustand hierher. den man interimsweise etwa das

„Freiwillige Hungern an der Brust“

nennen könnte. Die vermeinten Kinder sind weder saugschwach und trinkfaul, noch ungeschickt, noch brustscheu; sie machen aber von einem ausreichenden Nahrungsangebot in nur unzureichendem Maße Gebrauch. Andere objektive Erscheinungen als die einer mäßigen Unterernährung treten auch jenseits der Neugeburtsperiode nicht auf. Man hat den Eindruck, als ob es sich lediglich um eine primär verminderte Nahrungs-Appetenz handelte, gewissermaßen um einen Fehler in der Schätzung der aufzunehmenden Nahrungsmenge nach unten. Der verminderte Nahrungsanspruch dürfte aber einen tieferen Grund haben. Es könnte die Anpassung der Assimilationsvorgänge an die extrauterinen Ernährungsbedingungen eine gestörte oder die Entwicklung ab ovo eine verlangsamte, der Zustand könnte in letzter Linie ein wachstumspathologischer sein. Mit der oft gemachten Beobachtung, daß eine geeignete Form des Allaitement mixte über die Schwierigkeit hinweghilft, wäre diese Auffassung allenfalls vereinbar.

Eine weitere Reihe von Ursachen der Unterernährung sind

3. Pflegefehler.

Auf einen Pflegefehler, der zu Unterernährung führt, wurde schon oben hingewiesen. Es ist die Gewährung einer kleineren Zahl von Mahlzeiten, als das betreffende Kind anspricht und braucht. Verf. stimmt vollständig mit Rietschel und mit Birk überein, die dies — entgegen einer verbreiteten Lehrmeinung festgestellt haben. Der „Atrophia e medico“ Schloßmanns kann diese neuzeitliche Erscheinung, die „Subalimentatio e medico“ beigesellt werden. Es gibt Kinder, die nicht imstande sind bei nur 5maligem Angebot von Nahrung innerhalb 24 Stunden ihren Bedarf zu decken. Die Unterernährung kann hier zu einem „dyspeptischen“ Symptomkomplex führen, der für eine Überfütterungsdyspepsie gehalten wird! Dann schließt sich ein Circulus vitiosus, der schwere Folgen haben kann. Es wäre zu wünschen, daß sich diese Erkenntnis Bahn bräche aber ohne daß damit der wertige Kern der Reform von Czerny-Keller gefährdet würde und etwa den vielen Kindern, die mit fünf oder noch weniger Mahlzeiten ausreichen (ebenso wie ihren Müttern) die Wohltat dieses Systems verloren ginge.

Nicht immer leider liegt die Sache so einfach und ist die Abhilfe so leicht. Es gibt andere Pflegefehler, die zu Unterernährung führen, sich aber durch häufigeres Nahrungsangebot nicht beheben lassen. Verf. sah solches vorwiegend bei Anstaltspflege und hat insbesonders Erfahrungen an Kindern von Anstaltsammen im Auge. Das waren kräftige Neugeborene, denen hinreichend oft und hinreichend viel Nahrung aus der Mutterbrust angeboten wurde. Die Kinder waren weder saugschwach, noch trinkfaul, noch brustscheu. Trotzdem blieben

[1]) Vielleicht nützen die Warzenhütchen dadurch, daß sie den Saugreflex von einer tiefer in der Mundhöhle des Kindes gelegenen Stelle her auslösen. Oui deutet so den Erfolg, den er in einem Fall durch den Gebrauch extra langer Saughütchen erzielte.

die Nahrungsmengen unter dem Bedarf und es stellten sich alle Zeichen einer mäßigen Unterernährung ein. Die Kinder wurden schlaff, blaß und auffallend still, sie verloren den Turgor, Tonus, sowie Humor. Die Neugeburtsperiode ist natürlich zu kurz, um in solchen Fällen einen richtigen Überblick und Klarheit zu gewinnen. Die fortgesetzte Beobachtung ergab nun, daß sich bei diesen Individuen unter zunehmender Anämie mehrweniger deutliche Erscheinungen eines Status thymico-lymphaticus oder auch einer exsudativen Diathese herausstellten. Soweit würde das Verhalten sich völlig decken mit jenem, das Birk jüngst geschildert hat und das ihm Anlaß gab, die Beziehungen zwischen exsudativer Diathese und Unterernährung zu erörtern. In einem wesentlichen Punkte aber scheinen die Beobachtungen zu differieren. In Birks Fällen besserte sich der Zustand nach jeder Richtung, als die Kinder mehr Mahlzeiten erhielten. Solches brachte in der hier vermeinten Gruppe von Fällen des Verfassers keinerlei Nutzen. Die Differenz kann eine scheinbare sein, denn die Vermehrung der Mahlzeiten war zunächst keine von Birk veranlaßte therapeutische Maßnahme, sondern die Folge des privaten Pflegegebrauches und des Instinktes der Mütter, die nach Entlassung der Kinder aus der Anstalt wieder die volle Ingerenz auf die Pflege gewonnen hatte. Wenn nun die Vermehrung der Zahl der Mahlzeiten mit der Entlassung in häusliche, mütterliche Pflege zusammenfiel, so ist der Versuch (in diesem Teil der Fälle) nicht mehr ganz rein, es konkurrieren verschiedene veränderte Bedingungen um das Verdienst am Erfolg und damit wäre auch wieder eine Konvergenz mit unseren Wahrnehmungen erzielt. Verf. hält diese Art der Unterernährung von Anstaltskindern für eine Folge jener Schäden, die mit der Massenpflege als solcher oft verknüpft sind, mit einem Worte, um ein frühes und oft ziemlich isoliertes Zeichen dessen, was er den Hospitalismus oder besser den kachektisierenden Pflegeschaden nennt. Hinreichend lange Einwirkung der besagten Schäden läßt oft auch andere Erscheinungen zum Ausbruch kommen, während bei rechtzeitiger Entlassung Heilung eintreten kann, selbst dann, wenn die betreffende private Pflege vieles missen läßt, was man heute schulgemäß für nützlich und wichtig hält.

Ausführliche Erörterung dieser Dinge fällt nicht in den Rahmen des vorliegenden Werkes.

Die Überernährung oder Überfütterung in der Neugeburtsperiode.

Ursache und Vorkommen.

In einem „Milchnährschaden der Brustkinder" überschriebenen Kapitel schildern Czerny-Keller mehrere Typen von Ernährungsstörung, nämlich

1. einen hauptsächlich durch Meteorismus, Flatulenz und Unruhe,
2. einen hauptsächlich durch vermehrte dyspeptische, zerfahrene, mehrweniger grüne, schleimige, saure Stühle, und
3. einen hauptsächlich durch habituelles Speien (nach Art des pylorospastischen) charakterisierten Typ.

Von dem ersten heißt es, daß „in der Regel", von dem zweiten, daß „fast jedesmal", von dem dritten, daß „stets" Überernährung vorliegt oder vorlag. Wenn die Autoren auch mehrfach andeuten, daß noch ein konstitutionelles Moment bei der Krankwerdung mit im Spiele sei, so wird die Überernährung als ätiologisches Moment doch sehr in den Vordergrund geschoben: „Die Ernährungsstörungen der Brustkinder haben ihre häufigste Ursache in der Überernährung".

Einen ausreichenden Beweis für diese These sucht man vergeblich an dieser Stelle. Nach Ansicht des Verf. werden bei den sub 1 bis 2 (3) genannten Stö-

rungen überernährte und unterernährte Kinder wohl annähernd in jenem Frequenzverhältnis angetroffen, das den betreffenden Beobachtungskreis überhaupt charakterisiert. Czerny-Keller gelangten auf Grund besonderer Vorstellungen (s. unten Seite 689) sehr häufig zur Annahme einer „Überernährung". Ihre Wahrnehmung, daß z. B. beim Typ 2 mit einer Einschränkung der Nahrungsaufnahme auf ein zulässiges Maß nicht gleichzeitig ein Verschwinden der Darmerscheinungen zu erzielen sei, daß anderseits aber ein Ammenaustausch manchmal überraschende Besserungen herbeiführe, spricht zum mindesten nicht für ihre Auffassung.

Die Bedeutung der Überernährung als Krankheitsursache wurde bis vor kurzem ohne Zweifel zu hoch eingeschätzt. Die Folge davon war einerseits, daß man andere ätiologische Momente ungebührlich nieder zu taxieren veranlaßt wurde und daß die Inanitio e medico ein relatives häufiges Vorkommnis wurde. An solchem Material großenteils wurden die im vorstehenden Kapitel dargelegten Erfahrungen gewonnen.

Zur

Klinik

der Überernährung von Brustkindern ist zunächst nach übereinstimmendem Urteil vieler Beobachter zu sagen, daß mäßige Grade von Überernährung in der Regel, hohe, ja exzessive Grade manchmal richtige Krankheitsfolgen überhaupt nicht haben — weder in der Neugeburtsperiode noch später. Anders wäre es nicht erklärlich, daß vormals Ernährungsmethoden der Brauch waren, die bei ausgiebiger Laktation enorme Überfütterung (nach heutiger Auffassung) zur Folge gehabt haben müssen. Natalis Guillot, der Mitte des XIX. Jahrhunderts im Spital Necker die regelmäßige Ermittelung der Trinkmengen bei Brustkindern eingeführt haben soll, publiziert als Exempel für den damaligen Brauch eine Tabelle, aus der hervorgeht, daß ein gesundes männliches Kind täglich 20 bis 30mal angelegt wurde und folgende Tagesquanten konsumierte: 2. Lebenstag: 675 g, weiter: 1375 g, 2700 g, 2500 g, 725 g, 1050 g etc., also in der ersten Lebenswoche insgesamt 9025 g, das ist etwa das Sechsfache der heute als nützlich erachteten Menge! Die Nahrungstoleranz mancher Kinder ist eine sehr weit begrenzte. Der individuell vermutlich variable Nahrungsbedarf bringt es mit sich, daß Überernährung objektiv vorzuliegen scheint, wo sie wirklich gar nicht besteht, und das Anpassungsvermögen des Organismus an das Nahrungsangebot deckt eine weitere Reihe solcher negativer Fälle. Schließlich mögen überernährte Brustkinder in der Neugeburtsperiode von Erscheinungen freibleiben, während solche später auftreten. Czerny will allerdings die Erkrankung bei vielen Brustkindern schon am ersten Tage ausbrechen gesehen haben.

Ein abgerundetes Krankheitsbild der Überernährung bei neugeborenen Brustkindern zu geben, ist aus folgendem Grunde kaum möglich: Stillt die Mutter, so kommt es selten so frühzeitig zu erheblichen Graden der Überfütterung, weil die Sekretion erst allmählich in Gang kommt; stillt aber eine milchreiche Amme, so konkurrieren mit dem Übermaß von Nahrung alle möglichen Ursachen der Störung, namentlich solche, die noch unter den „Milchfehlern" Erwähnung finden werden. Meist wird daher in Lehr- und Handbüchern auch die Gesamtheit der Ernährungsstörungen bei Brusternährung symptomatologisch pauschaliter abgehandelt und die Frage, welche möglichen Ursachen jeweils im Spiele sind (quantitative, qualitative Mängel der Nahrung, unregelmäßige Fütterung, konstitutionelle Momente etc.) mehrweniger offen gelassen (Czerny-Keller, Finkelstein, Langstein). Die Weitherzigkeit, der man bei der Annahme einer „Überfütterungsdyspepsie" in der Literatur begegnet, ist oft überraschend.

„Ob im gegebenen Falle eine solche vorliegt, darüber geben der Befund einer milchreichen Brust, namentlich bei verhältnismäßig jungem oder zartem Kind, die Feststellung einer größeren Zahl von Mahlzeiten und schließlich die Wägung und Summierung der Trinkmengen bald Gewißheit. Und die Gewißheit besteht auch dann, wenn die gefundenen Werte die physiologischen nur wenig überhöhen ..." (Finkelstein, Lehrbuch). Dieser Autor subsummiert dem Begriffe der „Überernährung" ausdrücklich auch jene Fälle, in denen nachweislich die Gesamtquantität der Nahrung physiologische Grenzen gar nicht überschreitet und nur die unregelmäßige und schnelle Folge der einzelnen Mahlzeiten als Krankheitsursache gemutmaßt wird.

Wenn man erfährt, daß diese Schäden durch unregelmäßige (und zu häufige) Mahlzeiten dadurch krankmachend wirken sollen, daß „die bekannten Beziehungen zwischen Magenverdauung und Füllung und Leerung des Magens und den entsprechenden Funktionen des Dünndarmes" immer wieder gestört werden, so wird man finden, sie müßten von der Überlastung des Verdauungstraktes oder des Stoffwechsels durch ein Plus von Nahrung als wesentlich verschieden abgetrennt werden.

Epstein u. a. führen unter den Ursachen der Überernährung der Brustkinder folgende an: zu häufiges Anlegen, zu langes Liegenlassen an der Brust, übergroßer Milchreichtum der Amme, Verabreichung beider Brüste, Nahrungsangebot als Beruhigungsmittel und einige andere. Als seltenere Ursache der Überfütterung wird von Marfan die Galaktorrhoe, der Milchfluß genannt. Dementgegen kommt die Überernährung der Brustkinder nach Czerny-Keller nicht dadurch zustande, daß das Kind bei der Einzelmahlzeit zu viel[1], sondern dadurch, daß es zu oft trinkt. Man könne den Säugling gar nicht dazu bewegen, die Größe einer Mahlzeit erheblich zu überschreiten, wohl aber dazu, Nahrung aufzunehmen, zu einer Zeit, in der noch kein Nahrungsbedürfnis besteht. Hiernach wäre also die Zahl der Mahlzeiten der springende Punkt bei der Überernährung. „Normale Brustkinder verlangen spontan durchschnittlich nur fünfmal in 24 Stunden Nahrung". Bei Übermahlzeiten sauge das Kind „derart an der Brust, als ob ein Nahrungsbedürfnis vorliegen würde"; so muß mehr als fünfmalige Darbietung der ausreichend sezernierenden Mamma eo ipso Überfütterung zur Folge haben. Da aber Czerny-Keller den Brauch einer zweistündigen Fütterung antrafen, begreift man, daß sie die Häufigkeit und die Bedeutung der Überernährung so hoch einschätzen.

Verf. kann ihnen darin nicht folgen. Bei vielen öfter als fünfmal gesäugten Kindern bleibt die Gesamtnahrungsmenge in durchaus mäßigen Grenzen und wo diese überschritten wird, bleiben sehr oft Krankheitsfolgen aus. Daß beim Brustkind Überernährung „gleich schwere und schwerheilbare Erkrankungen wie beim künstlich genährten" zur Folge hat (Czerny, „Über Kinderernährung", Seite 4), widerspricht gleichfalls seiner Erfahrung. Überfütterung als einzige Störungsursache in der Praxis anzugeben meidet Verf. grundsätzlich, weil die Erfahrung ihn lehrte, daß höchst selten auf die leicht durchführbare Maßnahme der Nahrungseinschränkung allein ein prompter Erfolg eintritt, der die Diagnose als richtig erweisen würde.

---

[1]) Czerny-Keller (Bd. II, S. 126). „Das Kind schützt sich dadurch, daß es zu saugen aufhört, selbst vor einer Überernährung." An anderer Stelle des gleichen Werkes (Bd. I, S. 468) wird allerdings auch der von manchen Müttern ausgeübte Zwang zur Überschreitung der Einzeldosis als Störungsursache „in vielen Fällen" angegeben. Dieser Ansicht sind auch Gaus u. a. Schloßmann findet im Privathause wie in der Anstalt große Schwierigkeiten, den Säugling zu verhindern, daß er bei der Einzelmahlzeit, mehr als ihm zukommt, trinke.

Das gelegentliche Vorkommen starker Überfütterung an der Mutter- (insbesonders aber an der Ammen-)brust ist zuzugeben, ebenso, daß Erscheinungen, wie sie eingangs dieses Kapitels erwähnt, damit in Zusammenhang stehen können. Die überfütterten, blähsüchtigen Brustkinder leiden an kolikartigen Schmerzanfällen, die während des Schlafes, auch während der Mahlzeiten auftreten können und durch hörbaren Abgang von Darmgasen oft plötzlich kupiert werden, ohne daß die starke Spannung des Abdomens sichtlich abnehmen würde (Czerny-Keller). Die Gase reißen nicht selten kleinere Mengen eines dyspeptischen Stuhles mit. Bei den überfütterten Speikindern tritt das habituelle Regurgitieren („Ausschütten") meist während, oder aber bald nach der Mahlzeit ein. Finkelstein findet bei den überfütterten Speiern regelmäßig verzögerte Magenentleerung (Nahrungsreste drei Stunden post coenam). Weiter vorkommende Zeichen der Überfütterungsdyspepsie bei Brustkindern sind Temperaturschwankungen (alimentäres Fieber) und sonstige leicht toxische Symptome. Wenn die fälschlich sogenannte „Assimilationsgrenze" für den Milchzucker der Nahrung durch deren jähe Steigerung überschritten wird, recte relative Insuffizienz der Darmfunktionen eintritt, kann es zur Laktosurie kommen. Richtige „alimentäre Intoxikation" hingegen als reine Folge von Überfütterung anzusprechen, sah sich Verf. in der Neugeburtsperiode bei Brustkindern niemals veranlaßt. Das Körpergewicht nimmt in diesem Alter auf Überfütterung steil zu bzw. flacher ab, soferne es überhaupt beeinflußt wird. Der „große schlaffe Unterleib" Marfans, sowie die übrigen der Überfütterung zugeschriebenen Spätstörungen gehören der Pathologie des Säuglingsalters zu.

Schloßmann und andere weisen darauf hin, daß die Überernährungsstörungen den Unterernährungsstörungen symptomatisch in solchem Maße ähneln, daß sie nicht nur von den Müttern, sondern oft genug auch von den Ärzten verwechselt werden.

Über das

Wesen

des vermeinten Prozesses findet man in der Literatur weniger vor, als bei der vermeinten Häufigkeit und Bedeutung des Schadens zu gewärtigen wäre. A priori hätte man namentlich zwei Fälle zu unterscheiden; einerseits nämlich den Fall, daß sich der Organismus des Nahrungsüberschusses durch Erbrechen und vermehrte Darmausscheidung entledigt, daß der Schaden im wesentlichen auf das Bereich des Verdauungstraktes beschränkt bleibt (reine Überfütterung), anderseits den Fall, daß nicht allein das Maß der aufgenommenen, sondern auch das der resorbierten Nährstoffe physiologische Grenzen überschreitet (Überernährung im engeren Sinne).

Umfassende Stoffwechseluntersuchungen, die diese Dinge beleuchten würden, sind dem Verf. nicht bekannt.

Gaus teilt Bilanzen bei Neugeborenen mit, die geeignet seien, zu zeigen, wie eine Überernährung auch Brustkindern schaden könne: „Am deutlichsten tritt das bei Kind III am achten Tage hervor. Während es vom vierten Tage ab bei einer täglichen Nahrungszufuhr von 300—480 g um 105 g konstant zunahm, reagiert es vom achten Tage bei einer Erhöhung des Nahrungsquantums auf 538 g sofort mit einer starken Erhöhung der Ausgaben und einem Defizit an Körpersubstanz. Diese Erhöhung der Ausgaben bei einer vermehrten Nahrungszufuhr wird durch eine relativ bedeutend vermehrte Abgabe von Urin und Kot veranlaßt, die vorher, der Norm entsprechend, etwa 70% der Einnahmen beträgt, nun aber plötzlich auf 86% ansteigt." Die Vermehrung der Perspiratio insensibilis war in diesem Falle eine geringfügige (von 91 g auf 105 g).

Die

Behandlung

solcher Fälle besteht im wesentlichen darin, daß man die Zahl der Mahlzeiten einschränkt. Dies geschieht unter Kontrolle der Gesamtnahrungsmenge. Man

hat derart auch Gelegenheit, allfälliges Übermaß in der Größe der Einzelmahlzeiten, namentlich der ersten Tagesmahlzeit, zu konstatieren und abzustellen. Nach Schloßmann, wie nach Czerny-Keller[1]) ist bloße Verlängerung der Nahrungspausen nicht ausreichend; das Kind trinke dann mit großer Gier los und übernehme sich wieder. Da die gebührende Nahrungsmenge in weniger als einer Minute überschritten sein kann, so nütze auch die Verkürzung der Dauer der Mahlzeiten nicht immer. Auch sei Milchstauung und Aufhören der Sekretion zu befürchten. Am besten ist es daher, der überflüssigen Milch anderweitigen Abfluß zu schaffen durch Abdrücken oder durch Anlegen eines zweiten Kindes.

Czerny-Keller sahen Schwierigkeiten von anderer Seite erwachsen, nämlich von der Unruhe des an die häufigen Fütterungen gewöhnten Kindes; sie empfehlen gegen diese vorzugehen mit Zwischentrinkmahlzeiten von gezuckertem Tee (Löffel, nicht Saugflasche!), zuweilen sogar mit narkotischen Medikamenten (Chloralhydrat innerlich 2%ig zweistündlich ein Kaffeelöffel, oder dasselbe in Klistier zu 0,5—1,0 g). Die Frage, ob solches Gift nicht mehr schadet als ein mäßiges Plus von Frauenmilch, ist erlaubt.

Magenspülungen fanden Czerny-Keller nicht indiziert. Salzsäure (Acid. muriat. dilut.) und Resorzin (beide 1%ig, löffelweise) bringen keinen zuverlässigen Erfolg. Noch weniger gilt dies von den nachgenannten Mitteln Karlsbader Mühlbrunn, Kalomel, Wismut, Kalziumsuperoxyd (= Gorit), Milchsäure, Radix Ratanhiae und andere Tanninpräparate. Gegen Unruhe durch Sphinkterenspasmen mit Gasretention bewährte sich die Einführung eines mit Vaselin bestrichenen Drains in den Mastdarm (Švehla).

Schäden durch Milchfehler in der Neugeburtsperiode.

Dyspeptische Störungen bei Brustkindern (Unruhe, Nahrungsverweigerung, weichere, zerfahrene, schleimige, grüne Stühle, Ausschütten und Erbrechen) wurden noch vor kurzer Zeit überwiegend Veränderungen der Beschaffenheit oder Zusammensetzung der verabreichten Frauenmilch zugeschrieben. „Das vorübergehende Auftreten dyspeptischer Stühle ist meist auf Zustände der Mutter bzw. Amme zurückzuführen, eine Indigestion der letzteren, eine Gemütsbewegung, das Eintreten der Menstruation und anderes — alles Vorgänge, welche eine Veränderung der Milch bewirken, über deren Charakter und Natur nichts bekannt ist" (Heubner in Pentzold-Stintzing 1894). Da man solche Milchfehler nur sehr selten in recht überzeugender Weise dartun konnte, hat unser kritischeres Zeitalter mit dieser Meinung gänzlich brechen wollen. Es wurde anstatt dessen das Zusammenwirken von kindlichen Anlagefehlern mit quantitativen Nährfehlern, besonders Überfütterung, ganz in den Vordergrund geschoben, womit aber kaum das Richtige getroffen sein dürfte.

Ein häufiger Milchfehler ist die mehrweniger kolostrale Beschaffenheit des Sekretes jenseits der ersten Laktationstage.

Sie ist der Ausdruck dessen, daß die Drüsenarbeit insuffizient ist oder es vorzeitig wird, was viele Gründe haben kann. Solche Beschaffenheit des Sekretes geht naturgemäß fast immer mit verminderter Produktion und mit Unterernährung einher. Daß darüber hinaus ein Schaden für das Kind entsteht, ist nicht erwiesen und auch nicht wahrscheinlich, da das Kolostrum doch in den ersten Lebenstagen sowie bei jeder sukzessiven Abstillung und am Ende der Laktation die physiologische Nahrung bildet.

[1]) Bd. II, S. 128; auch an dieser Stelle wird die Überschreitung der Einzeldosis zugegeben.

Weitere Milchfehler beziehen sich auf

veränderte quantitative Zusammensetzung des Sekretes.

Der Gehalt an Fett, Eiweiß, Zucker, Asche kann exzessive Werte nach der einen wie nach der anderen Richtung erreichen. Nach Angaben in der französischen Literatur (referiert bei Marfan) kann beispielsweise der Fettgehalt gelegentlich auf 6—8%, der Eiweißgehalt auf 3½%, der Trockensubstanzgehalt auf 20% ansteigen. Von abnorm zuckerarmer, fettarmer Frauenmilch haben z. B. Vernois und Becquerel, von abnormer kaseinhaltiger hat Klemm gesprochen. Monti will Frauenmilchproben von vermehrter Azidität, Simon solche angetroffen haben, die beim Stehen ungewöhnlich rasch säuren, ranzen oder faulen. Diese Veränderungen und viele andere sollen Krankheitsursachen werden können. Angaben solcher Art machen vielfach keinen sehr vertrauenerweckenden Eindruck und bieten nicht die Gewähr, daß bei Gewinnung und Untersuchung des Sekretes mit allen zu fordernden Kautelen vorgegangen wurde. Bei den älteren französischen Autoren trifft nachweislich das Gegenteil zu (vgl. Thiemich). Weitere berechtigte Kritik an früheren Untersuchungen übte auch Gregor.

Wir müssen uns fragen, ob eine Reaktion zwischen der wechselnden Zusammensetzung der Frauenmilch und dem klinischen Verhalten der Kinder nachweislich besteht. Die ersten sorgfältigen Untersuchungen hierüber stammen von Gregor. Sie beziehen sich auf den absoluten und relativen Fettgehalt der Nahrung bei drei (allerdings schon etwas älteren) gesunden Brustkindern.

Verf. entnimmt den Protokollen des Autors, daß der Fettgehalt (bei jeder Einzelmahlzeit erhoben im Gemenge von je vier Portionen) schwankte zwischen 2,5 und 10% bzw. 8,5% bzw. 8,0% (Maximum das Vierfache des Minimums). In etwas geringerem Maße schwankte die aufgenommene Tagesmenge an Milchfett, nämlich von 26,9 bis 56,5 g bzw. 25,2 bis 61,0 g bzw. 19,8 bis 37,4 g. In einem der drei Fälle (III) ist recht deutlich erkennbar, daß die aufgenommene Nahrungsmenge zum Fettgehalt in einem gewissen Reziprozitätsverhältnis steht, mit anderen Worten, daß ein gewisser Ausgleich der prozentischen Schwankungen durch die Größe der Nahrungsaufnahme stattfindet. Die beiden anderen Fälle lassen dies nicht deutlich erkennen (solches auch bei Moll, bei Bamberg etc.). Die Stühle eines der Kinder (I) waren trotz der starken Fettschwankungen ziemlich gleichmäßig „normal" (gebunden), die Stühle der anderen zwei schwankten stark. Man findet, daß in den Perioden mit durchschnittlich hohem Fettgehalt der Nahrung auf 1 normalen 1,6 dyspeptische (gehackte, grünliche, schleimige) Stühle kommen, bei den Perioden mit durchschnittlich niederem Fettgehalte auf 1 normalen Stuhl 1,3 dyspeptische.

Gregor hält es für sichergestellt, „daß die Aufnahme fettreicher Milchportionen in direkter Beziehung zur Bildung des „normal" aussehenden Kotes steht" und scheint zur Annahme zu neigen, daß in Perioden hohen Fettangebotes ein Teil des Fettüberschusses in die Fäzes gelangt, wodurch diese ein beim gesunden neugeborenen Kinde (ähnlich beim kranken) gebundenes Aussehen gewinnen. Die Regel vom Auftreten „dyspeptischer" Stühle auf fettarme und gebundener auf fettreiche Frauenmilch erleidet aber nach Gregors Protokollen so viele Ausnahmen, daß von einer gesetzmäßigen Abhängigkeit wohl kaum die Rede sein kann. Wiederholt bleibt ein mit starken Fettschwankungen verbundener Ammenwechsel ohne Einfluß auf den Stuhlcharakter.

Moll teilte sorgfältige Beobachtungen über die Wirkung des Ammenwechsel auf das Befinden von Brustkindern mit, das er u. a. durch die Harnphosphorbestimmung kontrollierte. Im Falle K. (einem drei Wochen alten Kinde) war das Ernährungsresultat bei der mit sehr fettreicher Milch ausgestatteten Mutter ebenso ungünstig, wie jenes bei einer ebensolchen Amme; erst an einer Amme mit weniger fettreicher Milch trat die günstige Wendung unter Absturz des Fettkonsums von ca. 23 auf 12 g pro Tag und

darunter ein. Soweit ist die Deutung nahegelegt, daß der hohe Fettgehalt der ersten beiden Frauenmilchen von 4—5% in diesem Falle einen schädlichen Milchfehler darstellte. Aber durch Vermehrung der Tagesnahrungsmenge gelangte das Kind binnen einer Woche bei der dritten Nährerin wieder auf Tagesfettmengen von 25 g und darüber; daß es dabei prächtig weitergedieh, spricht nach Ansicht des Verf. geradezu dafür, daß nicht der Fettgehalt der Milch, sondern ein anderes unbekanntes Agens den Ausschlag gegeben habe. In ähnlichem Sinne deutet Moll selbst die Beobachtungen im Falle B (vgl. auch Morquio).

Es steht fest, daß die Zusammensetzung der Frauenmilch starke Schwankungen aufzuweisen pflegt. Diese Schwankungen mögen auf die Beschaffenheit der Stühle in gewissem Grade Einfluß nehmen, wie man dies ja auch bei Flaschenkindern beobachtet hat. Einerseits kann starker Fettgehalt der Nahrung den Stühlen ein dyspeptisches Aussehen geben (Keller); dasselbe gilt von abnorm geringem Fettgehalt nach Gregor und nach Moll. Ein komplettes oder gar ernstes Krankheitsbild von Ernährungsstörung wird durch solche Schwankungen in der Zusammensetzung der aufgenommenen natürlichen Nahrung aber in der Regel nicht — höchstens bei abnorm sensiblen Kindern hervorgerufen. Wenn Czerny-Keller sich dahin äußern, daß Schwankungen in der quantitativen Zusammensetzung der Frauenmilch (insbesonders in bezug auf den Fettgehalt) bei Ausschluß einer Überernährung die wichtigste Ursache der Ernährungsstörungen bei Brustkindern sind, so ist wohl anzunehmen, daß sie als ernährungsgestört Kinder bezeichnen, die nicht viel mehr Symptome als eine von der sogenannten „Norm" abweichende Stuhlbeschaffenheit zeigen.

Über Veränderungen der Zusammensetzung der Milch durch die Kost der Stillenden siehe unten S. 696.

Es wäre allerdings ein Fehler, die Frage lediglich vor das Forum der Laboratoriumsmedizin zu bringen. Ärztliche Erfahrung am Krankenbette scheint in der Tat Anhaltspunkte dafür zu geben, daß allerdings eine Unbekömmlichkeit des Brustdrüsensekretes gelegentlich vorliegt. Zu solcher Überzeugung sind von deutschen Autoren u. a. insbesonders Epstein, Heubner und Feer gelangt. Zu unterscheiden sind die Fälle akzidenteller, passagerer und jene habitueller Unbekömmlichkeit der Brustmilch.

Die

akzidentelle, passagere Unbekömmlichkeit

soll sich so darbieten, daß Brustkinder bei unverändertem rationellem Regime plötzlich von dyspeptischen Störungen betroffen werden, für die eine unmittelbare Krankheitsursache nicht eruierbar wird. Gewisse Umstände, wie beispielsweise das gleichzeitige und gleichartige Erkranken von Zwillingen oder von Milchgeschwistern (Budin) läßt einen indirekt wirkenden Schaden vermuten und es ergibt sich, daß die Mutter bzw. Amme in Menstruation getreten, an Indigestion, Diarrhoe erkrankt oder von einem psychischen Insult betroffen worden ist. Wenn die Mutter nicht mehr unter der Einwirkung solchen Schadens steht, stellt sich auch das Wohlbefinden des Kindes wieder her. Greifbare qualitative Veränderungen der Milch können vorhanden sein oder fehlen; die Verminderung des Sekretes ist manchmal evident. Dies gibt zu bedenken, ob die vermeinte Dyspepsie nicht etwa in einer Anzahl von Fällen bloß eine Pseudodyspepsie bei Unterernährung ist. Besonders überzeugend wird der Zusammenhang dann, wenn sich das Ereignis mit gleicher Folge zufällig oder gar periodisch wiederholt (Feer).

Am meisten diskutiert wurde die Frage der Menstruationsmilch (Literatur bei Schlichter) und ihrer Anwendung. Über sie begegnet man in der älteren und neueren Literatur widersprechenden Angaben. Es soll sich

während der Menses Laktierender nur die Menge der Milch vermindern oder nur die „Güte“ der Milch oder beides; solche Milch sei nahrhafter und daher in geringerer Menge zu genießen, sie sei überhaupt nicht zu genießen, weil sie in der Zusammensetzung verändert oder aber, obgleich sie konstant sei. Systematische Untersuchungen an größerem Material (52 Fälle der niederösterreichischen Landesfindelanstalt) hat als erster Schlichter (1889) angestellt und er gelangte zu folgenden Ergebnissen:

„1. Nach der ersten Woche nach der Entbindung auftretende Menses der Amme sind weder für das Kind noch für die Frau schädlich“. Aus dem Verhalten der Gewichtsbewegung beim Kind möchte Verf. eher das Gegenteil erschließen.

„2. Vor der 6. Woche auftretende Menses oder Blutungen retardieren möglicherweise die Entwickelung des Kindes“.

„3. Während der Menses auftretende Krankheiten des Kindes wie Dyspepsie, Kolik, Enterokatarrh sind als zufällig mit der Menstruation koinzidierend zu betrachten und demgemäß

4. nicht a priori durch Ammenwechsel, sondern wie gewöhnlich zu behandeln“.

Die Untersuchung der Milch während und nach der Menstruation ergab bezüglich des Kaseins und Gesamteiweißes gar keine nennenswerte Differenz, bezüglich des Zuckers höchst geringe und gar nicht charakteristische Schwankungen, bezüglich des Fettes Differenzen, die aber angesichts der sonstigen Variabilität dieses Faktors gar nicht auffallend, überdies nicht konstant und nicht gleich gerichtet waren. Die natürlichen Tagesschwankungen in der Zusammensetzung des Frauenmilch wurden weit größer befunden als die allenfalls mit der Menstruation zusammenhängenden.

Feers Beobachtungen an eigenen Kindern (1896) bestätigten den recht interessanten Befund Pfeiffers, daß bei Brustkindern periodische Senkungen der Gewichtskurve in jeder 4. Woche eintreten können, die mit der mütterlichen Menstruation zusammenhängen und auf die nach dem Uterus deviierte Fluxion des Blutstromes zurückgeführt werden. Solche kann auch ohne Blutung zustandekommen, so daß selbst latent bleibende Menstruation den hemmenden Einfluß auszuüben vermag. Im Gegensatz zu Pfeiffer sah Feer die menstruelle Abnahme nicht von dyspeptischen Erscheinungen begleitet; er nimmt daher lediglich eine quantitative Sekretionsstörung an.

Weitere sorgfältige und umfassende Studien stammen von Bendix (1898). Dieser konnte einen Einfluß der Menstruation auf das Befinden und den Stuhl der Kinder nur in einer sehr geringen Zahl von Fällen konstatieren. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Milch bestätigen seine Erhebungen jene von Schlichter.

Czerny-Keller nehmen an, daß ein Zusammenhang zwischen bestimmten Erscheinungen am Kinde und der Menstruation seiner Nährerin nicht erwiesen sei. Das große Material der Prager Landesfindelanstalt, das Czerny zu beobachten Gelegenheit hatte, ließ jedoch seinen Chef Epstein zum Schlusse kommen, „daß manche Säuglinge vor oder mit dem Eintritt der Menstruation regelmäßig mit dyspeptischen Erscheinungen reagieren, daß bei manchen Frauen nach der 1. oder 2. Menstruation die Milch nicht nur viel spärlicher wird, sondern auch ständig Verdauungsstörungen hervorruft. Ich sah bei einem Säuglinge regelmäßig von Eintritt der Menses eine ganz typische Urtikaria auftreten, an welcher das Kind sonst nicht litt. Man könnte an eine toxische Eigenschaft der Milch denken, wie man ja auch manche bei der Menstruation auftretende Hautaffektionen aus einer menstruellen Autointoxikation erklärt hat“.

In Finkelsteins Anstalt fiel bei vorübergehenden dyspeptischen Stö-

rungen von Brustkindern hier und da ein Verdacht auf Beziehung zur Menstruation.

Czerny-Keller begründen ihren ziemlich ablehnenden Standpunkt damit, daß niemand die Störungen beim Kinde so charakterisieren kann, daß man daraus die Menstruation sicher zu erschließen vermöchte. Sie werden aber Lügen gestraft durch das Auftreten eines solchen Künstlers und Propheten in Berlin anno 1911 [1]). Diesem erscheinen in einer nicht kleinen Gruppe von Kindern die Störungen schon in den Tagen vor den Menses so typisch, daß er in der Praxis den Müttern oder Ammen den Eintritt der Menses voraussagen kann. Leider verrät der Autor nicht, worin das Typische besteht, denn Unruhe, Nahrungsverweigerung trotz reichlichen Angebotes, grünlicher stückiger Stuhl, häufiger und dünner entleert bei mangelhafter Gewichtszunahme sind nichts weniger als charakteristisch und pathognostisch.

Nach Ansicht des Verf. steht die Frage des Menstruationsmilchfehlers so, daß man sie durch erneute Äußerung von Meinungen und allgemeinen subjektiven Eindrücken heute nicht mehr mit Erfolg zu fördern vermag. Dagegen wären objektiv dargelegte genaue Beobachtungen an großem Material noch immer ein erwünschter Beitrag, zumal wenn sich aus ihnen bei kritischer Würdigung neue Gesichtspunkte ergeben.

Außer dem letztgenannten Autor und Morquio hat von den neueren niemand höhere oder gar lebensgefährliche Grade (alimentäre Intoxikation) einer Erkrankung infolge Menstruations-Milchfehlers gesehen und demgemäß wird fast allgemein ein zeitweises oder gänzliches Sistieren der Brusternährung während dieser Episoden weder prophylaktisch noch therapeutisch empfohlen.

Bei Eintritt der

Gravidität

(die gleich der Menstruation für die Neugeburtsperiode des Brustkindes natürlich nur bei Ammenernährung in Frage kommt) sollen ähnliche Störungen wie bei Wiederkehr der Menses vorkommen. Auch sonst liegen die Verhältnisse hier ähnlich: Das Vorkommnis quantitativen Rückgangs der Sekretion und der davon abhängigen Folgen am Kind (Pseudodyspepsie mit Unterernährung) steht ziemlich fest (Poirier, Capart, Dluski). Grobchemisch ist, abgesehen von der Kolostrierung ein konstanter Milchfehler nicht aufzudecken. Soferne echte Dyspepsie die Folge des Zustandes ist, tritt sie doch wohl nur bei sensiblen Kindern ein und gefährdet diese nicht ernstlich. Die Unterbrechung der Stillung wird hier immerhin durch Rücksichtnahme auf Amme und Embryo gelegentlich erforderlich sein. Viele Mütter sah man ohne Schaden für einen der drei Beteiligten bis in die 2. Hälfte der Gravidität hinein weiter ernähren. Die Entscheidung muß fallweise nach dem Zustande und Befinden der Mutter getroffen werden.

Über

Milchfehler bei interkurrenten Erkrankungen

der Nährenden ist wenig Zuverlässiges bekannt. Epstein u. a. erlebten Gruppen-Erkrankungen der Säuglinge, die bei Diätfehlern und akuten Darmkatarrhen der Ammen weitergestillt wurden. Einschlägige Mitteilungen stammen weiter von Ludwig, Monti, Schiff (Hyperchlorurie der Kinder fieberhaft erkrankter Mütter), Hirota (Schäden bei Beri-Beri der Mütter), Jakobi (Rachitisbedro-

[1]) Albert Aschoff, Bemerkungen zur Säuglingsernährung. Jena, G. Fischer.

hung der Kinder durch Milch rachitisch gewesener Mütter) u. a. Bei Ikterus geht Gallenfarbstoff in die Milch über, während Gallensäuren von Jaksch vermißt, von A. Mayer angetroffen wurden.

Die Frage der Milchfehler sensu latiori bei mütterlicher Erkrankung schließt jene nach dem Übergang von Bakterien und Toxinen in sich. Erstere betreffend gelangten Basch und Weleminsky in einer sorgfältigen Studie zum Schlusse: „daß nur jene Bakterien in die Milch übergehen, die entweder Hämorrhagien oder lokale Erkrankungen in der Milchdrüse setzen, durch welche der normale Zusammenhang dieses Organes gestört wird; man kann im strengeren Sinne gar nicht von einer Ausscheidung der Bakterien durch die Milchdrüse sprechen, sondern die Bakterien erscheinen eigentlich nur als mechanische Beimengungen zu der Milch infolge der Hämorrhagien oder infektiösen Metastasen in der Mamma". Bei schweren septischen Prozessen tritt nach Fehling ein Versiegen der Milch ein, ehe deren Genuß das Kind gefährden könnte.

Ein „Milchfehler", der dem Kinde Schaden bringen kann, ist die Beimengung von pathologischen Keimen aus den Drüsenausführungsgängen. Moro hat eine auf solche Weise zustandekommende Staphylokokken-Enteritis der Brustkinder beschrieben; seine Beobachtung wurde bestätigt durch solche an der Heidelberger Frauenklinik unter v. Rosthorn, sowie durch Schaborth. Ein analoger Prozeß ist die Streptokokkenenteritis nach Pincherle. Von der Eiter- und Blutbeimengung bei Mastitis war schon oben die Rede. In all diesen Fällen handelt es sich aber um sekundäre Verunreinigungen des Drüsensekretes.

Was den Übergang von Toxinen in die Milch anlangt, so kommt Römer zum Schlusse, der Übergang echter Toxine in die Milch sei bisher nicht bewiesen. Die einzig zugestandene Möglichkeit, daß Toxine auf höhere Pflanzen übergehen könnten, bezieht sich auf die Brustdrüse milchliefernder Säugetiere. Thiemich aber fordert prinzipielle Scheidung der Erfahrungen am Menschen und am Versuchstier auf diesem Gebiete. Nach seiner sorgfältigen Zusammenstellung ist für die Brustdrüse stillender Frauen (bis 1899) der Übergang von medikamentösen Giften in einwandfreier Weise nur gezeigt für Salizylsäure, Jod und Quecksilber (letzteres in einem einzigen Falle); jene von Opium, Morphin, Atrophin und Alkohol (bei akuten Vergiftungen) ist nur im Tierversuch gesichert.

Nach Bucura erweitert sich der Kreis durch: Äther, Antipyrin, Arsen, Brom, Morphin (Meyer und Gottlieb).

Eine qualitative Beeinflussung des Milchfettes ist bei Mensch und Tier möglich durch Modifikation des Nahrungsfettes [1]) (Bendix, Thiemich, Engel). Eine quantitative Beeinflussung solcher Art kommt nur in beschränktem Maße zum Ausdruck. Soxhlet u. a. steigerten bei Kühen, Johannessen, Epstein-Moll u. a. bei Frauen durch reichliche Butter-, Speck- und Milchfütterung den Fettgehalt der Milch — doch scheint letzteres nur dann zu gelingen, wenn die milchliefernden Frauen vorher mangelhaft ernährt waren (Engel). Trifft diese Bedingung nicht zu, so bleibe der Einfluß der Diät auf die Beschaffenheit der Milch mindestens sehr beschränkt. Über die Wirkung von Kostformen auf die Zusammensetzung der Frauenmilch informiert auch folgende Tabelle nach Zaleski.

---

[1]) Hier handelt es sich offenbar nicht etwa um einen direkten „Übergang", wie man mehrfach liest, sondern um eine Annäherung der Beschaffenheit durch den Import von wesentlichen charakteristischen Bestandteilen bestimmter Nahrungsfette in die Drüse und den Wiederaufbau solcher Fette durch das Organ.

Die Nahrung der Stillenden eine	Trocken-substanz %	Kasein %	Albumin %	Fett %	Zucker %	Salze %	Autor
1. Mangelhafte	8,60	3,55		0,80	3,95	—	Simon
2. Reichlich aus Fleisch bestehende	11,94	3,75		3,40	4,54	—	
1. Ungenügende	12,64	0,41	0,011	5,09	7,05	0,08	Doyére
2. Gute und genügende	15,91	0,85	0,004	7,60	7,31	0,15	
1. Spärliche	12,00	0,24	2,16	2,98	6,40	0,20	Decaisne[1])
2. Genügende	14,10	1,36	1,28	4,46	6,70	0,29	
1. Mangelhafte	9,872	1,604		2,830	5,270	0,165	Pfeiffer
2. Reichliche	11,436	2,092		4,689	4,507	0,148	
1. Mangelhafte	—	—		2,56	—	—	Schulkoffsky[1])
2. Genügende	—	—		3,65	—	—	
1. Fastennahrung	11,66	1,86		3,41	5,72	—	Kolesinsky[2])
2. Gewöhnliche Nahrung.	14,20	2,29		5,17	5,60	—	
1. Gewöhnliche,genügende und gute Kost; Wasser	12,05	1,68	0,80	3,97	5,46	0,28	Zaleski
2. Sehr reichliche Eiweiß- und Fettkost	13,45	1,90	0,76	6,29	4,40	0,20	

Zaleski folgert, daß eine üppige, stark eiweißreiche Kost die Fettmengen der Frauenmilch beträchtlich vergrößere (und gibt an, daß stark fettreiche Milch an und für sich eine durchaus schädliche Wirkung auf das Gedeihen des Kindes ausüben könne).

Psychische Traumen sollen nach vielen Angaben in der älteren Literatur, nach einzelnen in der neueren [3]) auf die Quantität und Qualität des Brustdrüsensekretes laktierender Frauen einwirken.

Was die Minderung der Tagesmenge betrifft, so lehnen Czerny-Keller die Möglichkeit, daß eine bis dahin milchreiche Brust einer vom Schreck betroffenen Frau plötzlich milchlos werden sollte, ab; es sei nirgends gesagt und nicht einzusehen, in welcher Weise die Milch aus der Brustdrüse verschwunden sein könnte; die Rückresorption arbeite nicht in solchem Tempo. Verf. würde es für durchaus möglich halten, daß das noch im Milchbaum liegende Sekret durch die Säugung entleert und die fernere Sekretion durch das psychische Trauma inhibiert würde, wie das von der Leistung anderer Drüsen feststeht. Czerny-Keller geben nur zu, daß Schwergiebigkeit der Brust ein Erlöschen der Sekretion vortäuschen könnte. Für den Säugling käme das übrigens auf dasselbe hinaus.

[1]) Sind Mittelzahlen aus je drei Untersuchungen.

[2]) Sind Mittelzahlen aus je fünf Untersuchungen.

[3]) Budin, Aschoff: „Das ältere Kind einer ihr jüngstes nährenden Frau verschluckte eine Glaskugel. Die Folge des Schreckens bei der Mutter war ein Versagen der Milch fast für 24 Stunden. Der Säugling beantwortete die Störung mit großer Unruhe.“ Ferner „Heimweh, Differenzen mit der Köchin, der Hausfrau, ja sogar schon das Beobachten der säugenden Amme durch die Angehörigen des Kindes, sowie die Angst vor Ermittelung der Trinkmengen und des Wägeresultates kann ungünstig auf die Menge und Zusammensetzung der Milch wirken.“

Hinsichtlich der qualitativen Veränderung meinen Czerny-Keller, die Leichtgläubigkeit aller Beobachter auf diesem Gebiete sei auf mangelnde Kenntnis der Ätiologie und Pathogenese der Ernährungsstörungen der Säuglinge zurückzuführen und fahren fort: „Beobachtungen, welche die Unhaltbarkeit der in Rede stehenden Behauptung erweisen, lassen sich zahlreich in Findelanstalten sammeln. Epileptische oder hysterische Anfälle, tiefe psychische Depression durch Tod des eigenen Kindes oder nahestehender Angehöriger, Schreck, Angst usw. lassen keinen Einfluß auf die Sekretion oder Zusammensetzung der Milch erkennen, wenn man von den betreffenden Frauen gesunde Säuglinge stillen läßt". Die Findelanstalt, an der der eine der beiden Autoren Beobachtungen anzustellen Gelegenheit hatte, dürfte keine andere als die Prager Findelanstalt gewesen sein. Aus dieser berichtet Epstein: „Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das psychische Leben, Gemütsaufregungen der Stillenden einen mächtigen Einfluß auf die Beschaffenheit der Milch und das Verhalten des Säuglings ausüben" etc. Verdrossene Ammen seien schlechte Ammen, zufriedene seien die ständigen Retterinnen der schwerkranken Kinder. „Die Gemütsaufregung, wenn die Amme die Nachricht von der Erkrankung ihres Kindes empfängt, ein Brief, der ihre alte Leidenschaft wieder anfacht, die Unzufriedenheit mit ihrem Dienstposten oder ein Verdruß im Hause usw. sind Anlaß, daß das bis dahin gedeihende Kind unter Verdauungsstörungen zu leiden beginnt". Finkelstein gibt zu bedenken, ob schwere Affekte bei Stillenden nicht etwa auf andere Weise, nämlich durch Pflegefehler gelegentlich zu solchen Störungen führen. Sicher ist, daß der gefürchtete Schaden sehr oft völlig ausbleibt und daß er wohl nur selten einen Grad erreicht, der ein ärztliches Einschreiten veranlassen oder gar das Abstillen rechtfertigen würde.

Interessanter als die akzidentellen sind

habituelle Milchfehlerschäden.

Für ihr Vorkommen kann die Beobachtung angeführt werden, daß gelegentlich ein Kind an der Brust einer Frau (meist einer Amme) schlecht, an der Brust einer anderen Frau aber sehr wohl gedeiht. Damit die Beobachtung verwendbar sei, muß sie ergeben haben, daß erhebliche quantitative Verschiedenheiten im Nahrungsangebot nicht vorhanden sind und daß das Zusammentreffen von Ammenwechsel und Besserung des Ernährungserfolges kein bloß zufälliges sei. Beim Ausschluß anderer Ursachen des Nichtgedeihens wird nicht allein auf manifeste Störungen (enterale und parenterale Infektion mit Magendarmerscheinungen, Pflegefehler etc.) sondern auch auf das latente Stadium der Reparation zu achten sein.

Man wird an zwei Typen von habituellen Milchfehlern zu denken haben: Einen absoluten, objektiven einerseits und einen relativen oder subjektiven andererseits. Über Fälle ersterer Art weiß Epstein zu berichten. Ammen mußten nicht selten aus seiner Anstalt entlassen werden, weil alle Kinder, die sie nacheinander übernahmen, erkrankten. Die Ursache dafür mußte in der Beschaffenheit der Milch gesucht werden. Der Autor bemerkt, es seien dies zwar von Gesundheit und Milch strotzende, aber unwillige und renitente Frauenspersonen gewesen; in fortgesetzten, diesem Charakter entspringenden Affekten sucht Epstein die Ursache der Unbekömmlichkeit ihrer Nahrung.

Häufiger wohl kann man Beobachtungen machen, die im Sinne einer relativen Unbekömmlichkeit einer Brustnahrung für bestimmte Säuglinge sprechen. „Die betreffende Milch .... erweist sich .... nur gerade dem einen oder einigen wenigen Kindern unzuträglich; für alle anderen stellt sie eine tadellose Nahrung dar ..... es ereignet sich, daß zwei .....

Kuhmilchfett günstiges Ergebnis habe, soferne diese Nähr-
…hmolke suspendiert wurden (L. F. Meyer u. a.).
… kombiniertes wechselseitiges Wirken von Kuhmilch-
… mit sich bringe, hat in jeder neuauftauchenden Form
…ht, dem Übel durch entsprechende Modifikation
… der künstlichen Nahrung zu steuern; ins-
… in den jeweils für ausschlaggebend gehaltenen
Anpassung an das Vorbild der Frauenmilch zu
…rigkeiten, die sich solcher „Adaptierung"
…ht unüberwindliche. Der Adaptierungsge-
…ungen der wissenschaftlichen Säuglingser-
…n Tage (von Biedert bis Schloß und
…ihrte zu allen erdenklichen Versuchen
… Kuhmilch. Einzelne der auf solcher
… vermeiden ohne Zweifel vielfach
…ierung nativer oder einfach ver-
…ptierter Kuhmilch aber generell
…n Ernährung an die Seite zu
…n, geschweige denn von ihren
…n unter den heutigen An-
daß die weitestgehenden
… ergeben. Sorgfältig
…ng eines Nährgemenges.
…nstliche Frauenmilch"
…sagte. Mit seinen
…aptierungsprinzip
…eferate, 4. Band,

… durch das
… sieht man
… des
… ganz
…

Säuglings… schwerden … wird" (Fi… schlecht ge… gegenseitigen … folge chronisch… keiner Amme … Nährerfolge hat; genügende und … 5. Amme, welche … Befinden und das K… (vgl. auch Molls M… recht überzeugende B… Raumbeschränkung m… jenseits der Neugeburtsp…

Wie schon aus den … anlagemäßige Beson… gewinnt den Eindruck, da… Wachstumstendenz mit den … Energien der Frauenmilch nicht … dies bei Ammenernährung auf … zurückzuführen. Bei mütterl… daß zwischen Mutter und Kind … können. Die Milch ist ein Pro… fetalen Organismus, wie noch we… Denken wir uns nun ein Kind m… solcher Art, wie es z. B. nach Czern… wissermaßen einer chemischen Mißb… einer solchen Frucht im mütterlichen … der extrauterinen Entwickelung des K… daß das Kind bei einer Amme besser fa… den Tatsachen einstweilen vereinbar… sein. Zu einem Wechsel der Nährerin w… schließen.

Baum und Illner wollen in der Zusammen… Frauen einerseits, schwächlichen anderer… haben, wohl aber in der Zusammensetzung … Kinder einerseits und Mütter schwächlicher K… eine höchst bedeutungsvolle Feststellung. Th… der Autoren sowie die angetroffenen Untersch… irgendwelche Schlüsse bauen könnte.

Schäden anderer Ar…

Neben Abweichungen in der Quantität und Q… kommen als alimentäre Schäden bei Brustkindern … bei der Nahrungszufuhr in Betracht. Die Folgen die… Überernährung nicht sicher abtrennbar.

Praktisch von großer Wichtigkeit ist die Tats… rungen der Verdauungsfunktion sich manifestierende … zur Ernährung, sondern einen ganz anderen Ursprung … Pflege, Abkühlung, Überhitzung, Belästigung durch …

[1]) Solche Möglichkeit erwogen gleich dem Verf. (1911 … (Bd. II, S. 354).

allzu häufige Untersuchungen, dann leichte enterale und parenterale Infekte (die auch fieberlos verlaufen können!) führen zu solchen Zeichen, die man irrtümlich einem Nährfehler in die Schuhe schiebt.

Die unnatürliche oder künstliche Ernährung des Neugeborenen[1].

Allgemeines. Prinzipielles.

Es ist hier nicht der Ort, auch nicht der Raum gegeben, um die ganze Frage der künstlichen Ernährung aufzurollen, deren Schäden überdies meist erst jenseits der Neugeburtsperiode zutage treten. Da aber dem Geburtshelfer sehr oft die Beratung der Mütter über natürliche oder künstliche Ernährung in der wichtigsten, ersten Lebensperiode zufällt, hält Verf. eine Darlegung der wesentlichen Unterschiede beider Verfahren für angezeigt. Hieran wird sich eine kurze Übersicht der wichtigsten Versuche zur Aufklärung dieser Unterschiede schließen.

Mensch und Tier suchen ihre Nahrung im allgemeinen willkürlich; sie treffen die Wahl unter den ihnen jeweils zugänglichen Nahrungsstoffen, wobei Geschmack, Instinkt, Beispiel, Erfahrung und Verstand das Maßgebende sind. In einigen Fällen aber mischt sich die Natur mit besonders deutlichem Hinweise auf eine von ihr dargebotene und ad hoc geschaffene Nahrungsform darein — so namentlich in der ersten Lebensperiode der Säuger. Der menschliche Säugling findet hier in der „Periode der extrauterinen Abhängigkeit" (von der Mutter), wie sie Franz Hamburger treffend bezeichnet, seine natürliche Nahrung in der Muttermilch. Forscht man den Quellen dieser Nahrung nach, so gelangt man zu folgender Erkenntnis: Der durch die Befruchtung zu selbständigem Leben erweckte Keim pflanzt sich in die Uterusschleimhaut ein und schlägt in das mütterliche Gewebe Wurzeln, mittelst deren er die zu seinem Wachstume erforderlichen Nährstoffe aufsaugt. Dem ständigen, in qualitativer und quantitativer Hinsicht allmählich sich verändernden Abfluß dieser Nährstoffe paßt sich der mütterliche Organismus an und er kommt derart dazu, der reifenden Frucht durch fortwährenden Ersatz der entzogenen Massen ihren Bedarf nachzuliefern. Nach der Geburt findet dieser einmal in Bewegung gelangte Nährstoffstrom auch weiterhin Abfluß — sofern das Kind durch instinktmäßiges Saugen an der mütterlichen Brustwarze das Signal zur Eröffnung eines neuen Abfuhrweges aus dem mütterlichen Körper gibt. In solcher Weise betrachtet erscheint die Frauenmilch als Anpassungsprodukt des mütterlichen Körpers an seinen Mitesser und die viel bewunderte Präzision, mit der die Milchbestandteile dem Bedürfnis des Säuglings entsprechen, ist zurückgeführt auf die zumeist als selbstverständlich hingenommene Auswahl, die jede Zelle, jedes Organ, jeder Parasit des Körpers unter dem ihm erreichbaren Nährmaterial nach Bedarf trifft.

Während das Altertum eine andere Ernährung der Säuglinge als die an der Mutterbrust oder Ammenbrust als System nicht kannte, fanden seit dem XIV. Jahrhundert widernatürliche oder sogenannte künstliche Verfahren der Säuglingsernährung Eingang und große Verbreitung, obgleich man bald

[1]) Unter künstlicher Nahrung versteht man in der Physiologie eine solche, die aus rein dargestellten Nährstoffen zusammengesetzt wurde. Hiernach hätte man kein Recht, die Ernährung von Säuglingen mit Tiermilchmischungen als eine künstliche zu bezeichnen. Von anderen Gesichtspunkten ausgehend empfiehlt auch Schloßmann den Ausdruck „unnatürliche" Ernährung zu gebrauchen.

und immer deutlicher erkennen mußte, daß diese Verfahren allesamt und gleicherweise nach ihrer individuellen, wie nach den summarischen (statistischen) Erfolgen weit zurückstehen. Die Vorzüge der Frauenmilchernährung kommen nicht so sehr in der Größe, als in der Gleichmäßigkeit der Gewichtsvermehrung, nicht so sehr in der Masse, als in der Qualität des Anwuchses zum Ausdruck. Ferner darin, daß Brustkinder den Turgor der Weichteile vergleichbar strotzender Fülle junger Pflanzentriebe behalten, die Leistungsfähigkeit ihrer Körpermuskulatur rasch vermehren und dadurch die statischen Funktionen früh erwerben, daß sie sich gegen alle Schäden wehrkräftig zeigen, was u. a. die Integrität, Reinheit und natürliche Farbe der äußeren und inneren Körperdecken zu erkennen gibt. Körpermaße und -Proportionen entwickeln sich bei ihnen art- und altersgemäß.

Kinder, die andere Nahrung als Frauenmilch erhalten haben, gedeihen nur in einer Minderzahl von Fällen ebenso befriedigend. Häufiger trifft man bei ihnen Abartungen von sehr verschiedenen Typen, denen aber geringere Leistungsfähigkeit, empfindlichere Organsysteme, namentlich geminderte Wehrkraft gegen ektogene Schäden gemeinsam ist. Ganz besonders häufig und deutlich treten diese Unterschiede zutage, wenn die unnatürliche Ernährung schon in den ersten Lebenstagen eingesetzt hat.

Worin ist diese Verschiedenheit der Ernährungserfolge begründet? Von den Tatsachen, auf die man sich bei der Bearbeitung dieser bedeutsamsten Frage in der ganzen Säuglingsernährungslehre stützen kann, sei als erste angeführt, daß die Mindertauglichkeit des beim menschlichen Säugling hauptsächlich verwendeten Surrogates, der Kuhmilch, keine isolierte Erscheinung ist, etwa begründet in einer zufälligen Ungunst besonders inadäquater Beschaffenheit; vielmehr wissen Landleute und Experimentatoren dieser Wahrnehmung ganz analoge an die Seite zu stellen, die sich ergaben, wenn sie z. B. junge Kälber mit Ziegenmilch, junge Zicklein mit Kuhmilch, junge Hunde mit Frauenmilch etc. aufzuziehen versuchen. Die ursprünglich ärztliche Erkenntnis wird so zu einer biologischen erweitert: Die Unterschiede zeigen sich allgemein mehrweniger deutlich zwischen einer arteigenen und einer artfremden Ernährung, zwischen den Erfolgen der „Homotrophie“ und der „Heterotrophie“.

Die gestellte Frage kann von diesem Gesichtspunkte aus nach zwei Richtungen weiterverfolgt werden. Bisher pflegte man meist den einen Weg zu begehen und den Ursachen der schädlichen Wirkung artfremder Nahrung nachzuforschen. Auf einen anderen, noch wenig beschrittenen Weg führt die Überlegung, daß man vielleicht vergebens nach einem solchen positiven Schaden der artfremden Nahrung sucht, weil ein solcher gar nicht unbedingt existieren muß. Die Unterschiede in den Erfolgen beider Methoden könnten auch nur darauf beruhen, daß die arteigene Nahrung einen speziellen Nutzen, einen förderlichen Reiz z. B. vermittelt, auf den eine große Zahl von Neugeborenen angewiesen ist.

Die Suche nach dem auch von vielen heutigen Kinderärzten noch supponierten schädlichen Agens in der artfremden Nahrung wurde leider meist einseitig, nämlich lediglich von dem Standpunkte der Kuhmilchernährung des menschlichen Säuglings aus betrieben. Solcher Beschränkung sind manche Irrwege zuzuschreiben, die bei Erfassung des Problems in seiner ganzen biologischen Weite nicht möglich gewesen wären.

Die Erwägungen über den vermeinten Schaden bewegten sich lange in physiologisch-chemischen Bahnen. Jeder Unterschied, den die physiologisch-

-chemische Analyse zwischen Frauenmilch einerseits und Kuhmilch andererseits im Laufe der Zeit aufdeckte, wurde der Angelpunkt einer neuen Hypothese.

Die Erkenntnis, daß Kuhmilchkasein im Gegensatz zu Frauenmilchkasein bei künstlicher peptischer Verdauung einen Rückstand hinterlasse, führte z. B. zur Annahme, daß die Verschiedenheit der beiden Kaseine bzw. die Schwerverdaulichkeit des Käsestoffes der Kuhmilch den Schaden vermittle. Dann wurden qualitative und quantitative Verschiedenheiten der Fette, der Kohlehydrate, der Extraktivstoffe etc. bezichtet. Die Erschöpfung der sich nach diesem Schema darbietenden nächsten Möglichkeiten wäre schon früher eingetreten, wenn nicht die bakteriologische Ära ein mehrjähriges Intermezzo mit sich gebracht hätte, nämlich eine Ablenkung auf den Gedanken, daß die Schäden der Kuhmilch mit ihrer bakteriellen Verunreinigung zusammenhängen dürften. Heute wird am meisten die Anschauung diskutiert, daß das schädigende Moment in der Kuhmilchmolke gelegen sei. Die Annahme, es müsse damit die letzte Etappe dieser Forschungsrichtung erreicht sein, wäre eine irrige. Abgesehen davon, daß die physiologische Chemie der Milch noch manches aufzudecken hat und aufdecken wird, was zu vergleichenden Studien der verschiedenen Milcharten anregen und damit zu neuen Vermutungen besagter Art Anlaß geben dürfte, ist neuerdings der Gedanke aufgetaucht, es könnte das schädigende Agens der Kuhmilch nicht etwa ein Bestandteil als solcher, sondern der Bestandteil in Verbindung mit einen oder mehreren anderen darstellen, es könnte das Nebeneinanderbestehen bzw. das Zusammenwirken eines Paares oder einer mehrgliedrigen Gruppe von Faktoren die Ungunst mit sich bringen. Die Gesamt-Konstellation oder die „Korrelation“, gewissermaßen das Spektrum ihrer Bestandteile mache die Kuhmilch minder tauglich (siehe Czerny-Keller, Band 1, S. 523 ff., später Langstein). Ein und derselbe Nährstoff könne im „Milieu“ der einen Molke förderlich, im Milieu der anderen Molke schädigend wirken. Die Zahl der auf solcher Basis sich eröffnenden neuen Eventualitäten ist nach der Kombinationsrechnung eine sehr große und an Stelle der ursprünglichen relativ leicht widerlegbaren, weil sehr einfachen Thesen, können nun solche treten, deren pro und contra überaus schwer oder gar nicht abzuwägen ist. Das letzte Ende dieser neuesten Richtung dürfte allerdings die Zusammenfassung aller einzelnen physiologisch-chemischen Qualitäten jeder Milchart in einen Gesamtcharakter werden; mit der Aufstellung einer solchen chemischen Artspezifität des Brustdrüsensekretes wäre wieder ein allgemeinerer biologischer Standpunkt erreicht und eine bemerkenswerte Konvergenz zu Lehren, auf die wir noch zurückkommen werden.

Gleichfalls zu diesen Konstellations-Hypothesen zählt die Lehre, es sei die Kuhmilch deshalb mindertauglich zur Ernährung des menschlichen Säuglings, weil sie plastische und dynamische Nährstoffe nicht in richtigem wechselseitigem Verhältnisse und nicht in Anpassung an den Bedarf des spezifisch menschlichen Wachstums (der Massenvermehrung) enthalte, das sich von jenem aller anderen Säugetiere durch Trägheit auszeichnet.

Vermochten Erwägungen solcher Art die Unterschiede in der Wirkung natürlicher und künstlicher Ernährung aufzuklären? Nein. Daß weder das Kuhmilcheiweiß, noch das Kuhmilchfett an sich die Schädlinge sein können, lehrt der Umstand, daß von den erfahrensten Kinderärzten auf Grund großen Materiales heute auch als Dauernahrung für junge Säuglinge Nährgemenge, die verschiedenen „Eiweißmilchen“ und „Fettmilchen“, empfohlen werden, die einen hohen Gehalt an Kuhmilcheiweiß und Kuhmilchfett haben. Man hat auch in interessanten, allerdings nach vieler Richtung noch ergänzungsbedürftigen Nährexperimenten zu zeigen versucht, daß die Verabreichung von

Kuhmilcheiweiß und Kuhmilchfett günstiges Ergebnis habe, soferne diese Nährstoffe in Frauenmilchmolke suspendiert wurden (L. F. Meyer u. a.).

Die Meinung, daß kombiniertes wechselseitiges Wirken von Kuhmilchbestandteilen den Schaden mit sich bringe, hat in jeder neuauftauchenden Form den Versuch zur Folge gehabt, dem Übel durch entsprechende Modifikation in der Zusammensetzung der künstlichen Nahrung zu steuern; insbesonders war man bestrebt in den jeweils für ausschlaggebend gehaltenen Punkten eine Annäherung oder Anpassung an das Vorbild der Frauenmilch zu erreichen. Die technischen Schwierigkeiten, die sich solcher „Adaptierung" entgegenstellten, waren meist nicht unüberwindliche. Der Adaptierungsgedanke tauchte von den ersten Anfängen der wissenschaftlichen Säuglingsernährungslehre an bis in unsere letzten Tage (von Biedert bis Schloß und Friedenthal) immer wieder auf und führte zu allen erdenklichen Versuchen der Modifikation und „Maternisierung" der Kuhmilch. Einzelne der auf solcher Grundlage entstandenen Nahrungsformen vermeiden ohne Zweifel vielfach Unzukömmlichkeiten, die sich bei der Verfütterung nativer oder einfach verdünnter Kuhmilch ergeben; daß man mit adaptierter Kuhmilch aber generell etwas erreiche, was den Erfolgen der natürlichen Ernährung an die Seite zu stellen wäre, wird nicht einmal von den Entdeckern, geschweige denn von ihren Nachprüfern behauptet. Selbst einer der eifrigsten unter den heutigen Anhängern der Adaptierung (Schloß) muß zugeben, daß die weitestgehenden Anpassungsversuche unbefriedigende Ernährungserfolge ergeben. Sorgfältig vergleichende Molkenanalysen führten ihn zur Herstellung eines Nährgemenges, das vom Standpunkte des Analytikers geradezu als „künstliche Frauenmilch" bezeichnet werden durfte, in der Praxis aber gänzlich versagte. Mit seinen weiteren Schritten kehrte sich Schloß vom strengen Adaptierungsprinzip mehr und mehr ab (s. Zeitschrift für Kinderheilkunde, Referate, 4. Band, Seite 199).

Die beste Beleuchtung erfährt aber das Adaptierungsbestreben durch das Studium der wechselnden Zusammensetzung der Frauenmilch selbst. Sieht man sich die vorliegenden Daten an, so findet man, daß nicht allein hinsichtlich des Eiweiß- und Fettgehaltes, sondern und insbesonders hinsichtlich der heute ganz in den Vordergrund geschobenen Molkensalze individuell und temporär gewaltige Differenzen vorliegen. Minimal- und Maximalgehalt differieren meist um gegen 100 oder über 100% und zwar nicht etwa gleichsinnig, wie es bei wechselndem (und durch Variation der Gesamtnahrungsmenge vom Kind eventuell ausgleichbarem) Wassergehalte zu erwarten wäre, sondern in solcher Weise, daß man füglich auch an einem konstanten „Gleichgewicht der Ionen" zweifeln darf. Diese Differenzen bestehen nicht etwa nur in der Erstmilchperiode, sondern auch zwischen den reifen Sekreten verschiedener Frauen. Hier könnte man noch immer an eine bedeutsame besondere Anpassung der natürlichen Nahrung, an individuell-variablen Bedarf der einzelnen Kinder denken, wenn nicht Ammentausch im allgemeinen (s. Schlichter) so schadlos vertragen und die Zusammensetzung auch eines und desselben Brustdrüsensekretes an verschiedenen Tagen so starke Schwankungen aufweisen würde.

Was das Ionengleichgewicht in der Frauenmilch betrifft, so hat Verf. überdies in ebenso einfachen wie eindeutigen Versuchen, die Herr Benjamin an seiner Klinik durchführte, zeigen können, daß diese nicht ausschlaggebend sein kann. Mit abgedrückter Ammenmilch ernährte, empfindliche Säuglinge wurden ohne jeden Schaden mit derselben Ammenmilch weiterernährt, nachdem diese durch sehr beträchtlichen Salzzusatz verschiedener Art in ihrem Ionengleichgewicht gewaltsam gestört und der „schädlichen Kuhmilch" „adaptiert" worden war. Solche Anpassung in umgekehrter Richtung, solche „Vak-

zinisierung" der Frauenmilch, die ja bis zu gewissem Grade bei der variablen Zusammensetzung des menschlichen Brustdrüsensekretes spontan vorkommt, macht die Frauenmilch ebensowenig schädlich, wie die „Humanisierung" der Kuhmilch, diese der vermeinten schädlichen Eigenschaften entkleidet. Nach Ansicht des Verf. hat sich die ganze Gedankenrichtung zur Aufklärung der Unterschiede zwischen natürlicher und künstlicher Ernährung als wenig fruchtbar erwiesen. Damit soll — um es nochmals hervorzuheben — nicht geleugnet werden, daß bei solchen Studien nebenher gewisse empirisch bewährte Fortschritte in der Technik der künstlichen Ernährung erzielt wurden.

Auch auf anderen Gebieten hat man der Schädlichkeit artfremder Nahrung nachgeforscht. Von weiten biologischen Gesichtspunkten aus gelangte Hamburger 1903 zu der Vermutung, daß artfremdes Eiweiß auf die Verdauungszellen des Neugeborenen inadäquate aphysiologische und damit eventuell schädigende Reize ausübe. Diese bedeutsame Lehre hatte das Mißgeschick, daß man sie in einer bestimmten, einseitigen Richtung verfolgte und gänzlich verwarf, als man hier mit experimentellen Tatsachen in Kollision kam. Der Umstand, daß die Verdauungszellen des Jungen auch auf artgleiche Milch Verdauungssekrete absondern, die deren Eiweiß in ähnlicher Weise, wie das artfremde Milcheiweiß abbauen, widerspricht nicht den Gesetzen, die den Kern der Hamburgerschen Lehre bilden. Nach Hamburger stellt die Verabreichung artfremder Nahrung an den Säugling eine stärkere Herausforderung zu gewissen Leistungen, eine vermehrte Inanspruchnahme dar. Insoferne berühren sich mit ihr Anschauungen, die Heubner auf Grund seiner Kraftwechselstudien kurz vorher gewonnen hatte. Er spricht (Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie 1901/02) von der Verdauungsarbeit im weiteren Sinne des Wortes: „Hierunter ist nicht nur die Spaltung des Eiweißes und Fettes im Darm mit der Sekretion der hierzu nötigen Verdauungssäfte und die Aufsaugung der gelösten Spaltungsprodukte zu verstehen, sondern die weitere Verarbeitung der Nährstoffe jenseits des Darmes, in der Leber und anderen Territorien des Organismus, ihre intermediären Spaltungen und Synthesen — diese Arbeit muß es sein, die von der Muttermilch in wesentlich geringerem Grade beansprucht wird als bei der künstlichen Ernährung"[1]. Dieser erhöhte Anspruch an die Verdauungsarbeit muß nicht unbedingt zu einer Krankheit führen und dennoch können durch künstliche Nahrung Schäden erwachsen, insoferne als von ihr nach Abzug der vermeinten Regiekosten zu wenig geeignetes Material für den Ansatz am Körper übrig bleibt. Hierin liegt auch die Begründung eines höheren Nahrungsbedarfes beim Flaschenkinde.

Diese Erwägungen leiten über zu der minder gangbaren Betrachtung der Frage von der anderen Seite. Vermittelt die arteigene Ernährung etwa besondere positive Vorteile, die nur von einer Minderzahl der menschlichen Neugeborenen schadlos entbehrt werden können?

Auf diesem Gebiete der „Nutz-(Stoff-)Hypothesen" liegt namentlich die unleugbare Tatsache vor, daß gewisse biologisch wirksame Substanzen auf dem Wege durch die mütterliche Brustdrüse und den Verdauungstrakt des Kindes übergehen und diesem nutzbar werden können — aber nur innerhalb der Spezies (kritische Zusammenstellung der einschlägigen Tatsachen s. Arch. für Kinderheilkunde Band 47). Es handelt sich hier um Wehrstoffe gegen infektiöse und toxische Schäden. Bei der nach Ehrlichs geistvoller Theorie bestehenden Wesensverwandtschaft zwischen den Mechanismen der Wehr- und der Nährprozesse, lag die Übertragung auf letzteres Gebiet nahe. Klinische

[1]) Original nicht gesperrt.

Beobachtungen über eine katalysatorische, fermentartige Wirkung kleiner Mengen von Muttermilch, die von Escherich zuerst gemacht und mehrfach bestätigt wurden, konnten dafür auch herangezogen werden.

Die vermeinten laktar übertragbaren Wehrstoffe sind zumeist Substanzen von Zwischenkörper- oder Immunkörpercharakter (abgestoßene Rezeptoren I.—III. Ordnung). Der Umstand, daß diese vorwiegend humoral wirksam werden, während man sich die entsprechenden nutritiven Rezeptoren wohl am Protoplasmamolekül seßhaft denken muß, kompliziert die Frage. Auch die Übertragung von Komplementen und komplementartigen Substanzen, die in verschiedenen Milcharten einwandfrei nachgewiesen wurden und die in der dem Übertritte von Haptinen besonders günstigen Erstmilchperiode in vermehrter Menge auftreten, durfte zur Diskussion gestellt werden. Zahlreiche Befunde stehen damit in Einklang, andere nicht. Der höhere Komplement-(Alexin-)Bestand im Blute von Brustkindern ließ an die Zufuhr von „alexogenen" Substanzen bei der natürlichen Ernährung denken (Moro). Ähnlich Czerny (1911). Nach ihm ist es wahrscheinlich, daß dem Organismus des Kindes mit der Frauenmilch Katalysatoren zugeführt werden, oder wenigstens Material, aus welchem wirksame Katalysatoren im Körper entstehen können.

Erfahrungen beim Versuch, wachsende Tiere mit Gemengen künstlich dargestellter Nährstoffe aufzuziehen, haben zur Annahme geführt, daß in den natürlichen Nahrungsmitteln Substanzen vorhanden sind, vermutlich unter den sog. Extraktivstoffen, die keinen eigentlichen Aufbauwert und dennoch in oft ganz geringer Menge mächtig fördernde Wirkung auf die Wachstumserscheinungen haben. Warum der Anbaustoffwechsel beim Fehlen dieser noch unbekannten Substanzengruppe ins Stocken gerät, ist bisher unaufgeklärt. Man denkt an eine analoge Wirkung, wie bei den chemischen Reizstoffen (Hormonen), die auch den normalen Wachstumsprozeß in so eminentem Maße beeinflussen (Aron). Allerdings sind wachstumsfördernde Hormonen, soweit bisher bekannt, auch von der fremden Spezies her übertragbar. Über die Passage von Hormonen in die Milch ist nur sehr weniges bekannt.

Einiges spricht dafür, daß der Schaden der artfremden oder der Nutzen der arteigenen Milch an deren Molkenbestandteilen gelegen sind. In diesem Sinne wurden die zitierten Molkentauschversuche von L. F. Meyer gedeutet, die leider manchen Einwänden begegnen (Koeppe, Stolte, Heim-John, Benjamin) und bei ihrer Wiederholung durch Moro zwar eine gewisse Überlegenheit der Frauenmilchmolke gegenüber der Kuhmilchmolke im Sinne von L. F. Meyer erkennen ließen, aber doch darauf hindeuten, daß auch der Kaseinfettanteil nicht völlig indifferent sei.

Finkelsteins Schule lehrt, daß der Schaden durch artfremde Nahrung seinen Ursprung von einer Funktionsbehinderung des Darmepithels im „Milieu" der ihm nicht adäquaten artfremden Molke nehme. Diese Ansicht wurde von Moro in interessanten Experimenten über den Einfluß verschiedener Molkenarten auf vitale Leistungen (Wimperbewegung, Farbstoffaufnahme, Atmung) in vitro überlebender Zellen nachgeprüft. Es ergab sich namentlich bei den Versuchen über die Atmung von Darmepithelien ein deutlicher Ausschlag. Diese ging z. B. bei Rinderdarmzellen in Kuhmilchmolke flotter vonstatten, als in Frauenmilchmolke und die Fortsetzung dieser Studien mit Molken und Zellen anderer Spezies von Säugern ließ in der Begünstigung der Funktion durch arteigene und in ihrer Behinderung durch artfremde Molke ein (allerdings nicht ohne Ausnahme giltiges) biologisches Gesetz erkennen.

Enteiweißung der Molke änderte nichts an diesem Ergebnis. Salzzusätze hatten keine einheitlich deutbare Wirkung. Hier wird man sich übrigens der gewaltsamen Veränderungen des vermeinten „Ionengleichgewichts" erinnern müssen, das die Säuglingsnahrung in Magen und Duodenum erleidet, ehe sie die Darmzellen erreicht. Moro und Kloeman sprechen auch „Lipoidsubstanzen" eine Rolle zu.

Zur Frage nach dem ursächlichen Wesen der Benachteiligung von Flaschenkindern kann auch die Kenntnis der Schäden beitragen, die augenscheinlich mit der artfremden Ernährung als solcher zusammenhängen. Diese können sich auf dem Gebiete der äußeren Verdauung zu erkennen geben und als

Dyspepsien in Erscheinung treten. Sie können die Ernährungsvorgänge jenseits der Darmwand (Stoffwechsel, Assimilation) primär treffen, als mehrweniger habituell werdende „Nährschäden"; ihre Angriffspunkte können endlich die Wachstumsfunktionen selbst sein (Schloß). Hiernach könnte man vielleicht von Heterodyspepsie, Heterodystrophie (im engeren Sinne des Wortes) und Heterodysplasie sprechen. Die erstere Form der Störung ist wohl die sinnfälligste und daher seit alters (Diarrhoea ablactatorum) die geläufigste. Die zweite Form entspricht nach Ansicht des Verf. (1906) im wesentlichen dem Bilde des „Milchnährschadens (Czerny-Keller). Die dritte Form, die Entwickelungsschwäche der Flaschenkinder, deren Bedeutung m. E. unbedingt anzuerkennen ist, bedarf noch eingehender Studien, wobei man sich insbesonders auch wird bemühen müssen, beim Vergleich der Ernährungserfolge zwischen Brust- und Flaschenkindern die Begünstigung, die erstere in vielen Fällen hinsichtlich der übrigen Pflegeverhältnisse finden, als mitbeeinflussende Momente auszuschalten.

Der Versuch, Zusammenfassendes über den jetzigen Stand der Frage zu äußern, führt den Verf. zu folgenden Thesen: Für den jeweiligen Zustand der Ernährungsfunktionen des Säuglings (äußere und innere Verdauung) ausschlaggebend ist das Verhältnis der Leistungsfähigkeit der diesen Funktionen dienstbaren Teile zu ihrer Inanspruchnahme oder Herausforderung durch die zugeführte Nahrung. Die Leistungsfähigkeit ist eine anlagemäßig individuell wechselnde und von äußeren Einflüssen abhängige. Ihr Maß ist die Nahrungstoleranz. Auf jenes Verhältnis wirkt ein unbekanntes „Etwas" in der Säuglingsnahrung bestimmend ein. Es gestaltet sich günstig bei artgleicher, meist mindergünstig bei artfremder Ernährung — sei es, daß jene die Leistungsfähigkeit, sei es daß diese Inanspruchnahme vermehrt. Dieses „Etwas" aufzuklären haben die landläufigen Verfahren der analytischen Chemie bisher versagt, demgemäß auch die sogenannten Adaptationsversuche. Erfaßt man das Problem in seiner ganzen allgemein biologischen Bedeutung, so erkennt man es als jenem der Artspezifität verwandt und wird danach streben, es mittelst der auf diesem Gebiete bewährten Methoden zu prüfen. Das unbekannte „Etwas" scheint vorwiegend (doch nicht ausschließlich) an die Milchmolke gebunden zu sein.

Der Verf. steht hiernach auf dem Standpunkte, daß eine richtige Maternisierung von künstlicher Säuglingsnahrung in dem bisher vermeinten Sinne und mit den bisher verfügbaren Mitteln ebenso unmöglich und in gleichem Maße aussichtslos ist, wie der Versuch den artspezifischen Charakter eines Individuums künstlich zu ändern. Auch natürliche, direkte, spezifische Wachstumsreize im Verbande künstlicher Nahrung dem Kinde zu vermitteln, sind wir heute nicht imstande. Das praktische Handeln wird also nicht den Ausgangspunkt von solchen Bestrebungen nehmen, sondern vorläufig auf empirischer Grundlage trachten die gröbsten Schäden der künstlichen Ernährung zu vermeiden.

Auch Finkelstein bezeichnet den theoretischen Ausgangspunkt der Maternisierungsbestrebungen als überwunden und konstatiert die überraschende Tatsache, daß (wenigstens am kranken Kinde) diejenigen Kostformen die besten Erfolge aufzuweisen haben, die sich von der Frauenmilch (hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung) am weitesten entfernen (vgl. auch Czerny-Keller, Bd. I, S. 539).

Daß die künstliche Ernährung bei Anwendung von den ersten Lebenstagen an auf besonders große Schwierigkeiten stößt und später von Woche zu Woche leichter wird, muß wiederholt betont werden. Czerny-Keller bezeichnen die künstliche Ernährung Neugeborener als das schwierigste Problem der ganzen Ernährungslehre des Kindes und überdies noch als unzureichend studiert. Sie kritisieren die Leichtfertigkeit, womit die Mehrzahl der Ärzte

über dieses Problem sich hinwegsetzt. Es gibt bisher keine künstliche Ernährung für Neugeborene, von der feststeht, „daß sie bei der Mehrzahl aller Kinder auch nur mit annähernd ähnlicher Sicherheit, wie die Frauenmilch, einen befriedigenden Erfolg bringt". Dies kann den Geburtshelfern, deren hervorragender Vertreter Budin übrigens ebendieser Anschauung Ausdruck verliehen hat, nicht eindringlich genug gesagt werden.

Wer Gelegenheit hatte eine größere Anzahl von jüngsten künstlich genährten Kindern durch längere Zeit zu beobachten, der wird feststellen, daß nicht nur

1. die anlagemäßige Befähigung der Kinder zur Verwertung (Verdauung und Assimilation) künstlicher Nahrung überhaupt in weiten Grenzen schwankt, sondern auch, daß
2. diese Befähigung den einzelnen Bestandteilen der künstlichen Nahrung gegenüber stark verschieden sein kann und endlich, daß
3. es heute kein Kriterium gibt, a priori festzustellen, ob das Kind bei künstlicher Nahrung überhaupt oder bei einer bestimmten künstlichen Nahrung wird gedeihen können.

Insbesonders möchte Verf. in Einklang mit Czerny-Keller konstatieren, daß besagte Befähigung ganz unabhängig ist vom Geburtsgewichte und von dem Befunde anscheinender Kräftigkeit oder Schwächlichkeit. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die künstliche Ernährung eines Neugeborenen ein stets riskantes, oft sehr schwieriges Experiment ist, das von dem Experimentator große Vorsicht und Sachkenntnis fordert. Es muß ein „zielbewußtes Lavieren" eingeleitet werden. Die künstliche Nahrung eines Neugeborenen kann man nie aus dem Konfektionshause eines Schemas verschreiben, sondern man muß sie dem Probanten sorgfältig anmessen und auf den Leib zuschneiden. Es läßt sich heute nicht einmal sagen, daß eine der verschiedenen vorgeschlagenen Methoden den anderen in dem Sinne überlegen wäre, daß sie in einem weitaus größeren Prozentsatz von Fällen das richtige trifft. Für solche statistische Bewertung ist das vorliegende Material viel zu klein und zu heterogen.

Als Testnährformen und Ausgangsnahrungen für den Beginn, nicht als bindende Dauernormen sind die im folgenden mitgeteilten anzusehen, deren jede von dem einen oder anderen erfahrenen Kinderarzte bevorzugt wird. Natürlich konnten nur einzelne Typen aus der großen Zahl der dargebotenen Vorschläge ausgewählt werden.

Nahrungsformen.

1. Gruppe der gewöhnlichen Kuhmilchverdünnungen.

Die weitaus überwiegende Zahl der Beobachter aller Länder hat gefunden, daß unverdünnte, native Kuhmilch von Neugeborenen und jüngsten Kindern schlecht ertragen wird. Dies pflegt bei Nährversuchen glücklicherweise bald und in hohem Maße sinnfällig zu werden (schweres Erbrechen großer geformter Massen, Obstipation, pathologisches Ansteigen der Gewichtskurve etc.) und die Änderung des Regimes zu erzwingen. Andere Male bleibt der Schaden länger latent (Marfan) und gefährdet dann namentlich Kinder, deren Beobachter die Massenzunahme einseitig und übermäßig bewerten.

Es ist recht bezeichnend, daß auch diese erste These von der Untauglichkeit nativer Vollmilch zur Ernährung Neugeborener Widerspruch gefunden hat. Man würde Unrecht tun, wollte man diesen Widerspruch durchweg auf Querköpfigkeit der Autoren oder auf

herostratische Umsturzpassionen zurückführen. Der interessante Nachweis, daß es Kinder gibt, denen von Geburt an oder wenigstens nach kurzer Brusternährung durch längere Zeit auch Vollmilch ohne sichtbaren Schaden verabreicht werden kann, ist von Budin und einigen anderen geführt worden. Dies kann als Beitrag zur Frage angesehen werden, ob es überhaupt eine unter allen Umständen für Neugeborene unbrauchbare Nahrungsform gibt. Nach erneuter praktischer Prüfung der Vollmilchernährung möchte Verf. vor Experimenten damit warnen — umsomehr als auch Vertreter dieser Richtung sich neuerdings zu Konzessionen veranlaßt gesehen und zum mindestens ein ‚vorausgegangenes Training auf Bewältigung so konzentrierter Kost verlangen.

Auch durch Vorlabung wird die Vollmilch kein für einen weiteren Kreis von Neugeborenen brauchbares Nahrungsmittel (Oppler).

Die Kuhmilch wird daher vor der Verabreichung an Neugeborene fast durchweg verdünnt. Die dadurch zustandekommende Minderung ihres Nährwertes gegenüber gleichen Raumteilen Frauenmilch versucht man durch Zusatz von Zucker oder Pflanzenschleimen [1]) oder Mehlen auszugleichen. Damit wollte man zum Teil auch der Liebigschen Forderung einigermaßen entsprechen, das Verhältnis von Bau- und Brennstoffen jenem der natürlichen Nahrung anzupassen.

Den Vorwurf, den Schloß diesem Vorgehen als einem aphysiologischen machte, weil der Bedarf des Kindes gerade im Beginn nach plastischen Stoffen groß, nach kalorischen nieder sei, konnte Verf. nicht als berechtigt akzeptieren. (Siehe Zeitschrift für Kinderheilkunde, Referate Bd. 4, Seite 199.)

Heubner-Ebert führen eine „Normalnahrung" für neugeborene Flaschenkinder an, von der Ebert behauptet, daß sie „in den meisten Fällen ohne weiteres gut bekomme". Diese Nahrung ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Milch g	Wasser	Zucker gestrich. Kaffeelöffel	Mischung Milch : Zusatz	Zuckerlösung %	Pausen (Stunden)	Zahl der Mahlzeiten	Größe der Mahlzeiten	Alter	Normal-Gewicht
10	30	½	1:3	8	3½	5	8	1. Tag	3300
40	80	1½	1:2	8	2½	8	15	2. „	
120	240	4½	1:2	8	2½	8	45	3. „	
140	280	5½	1:2	8	2½	8	50	4.–7. „	
200	400	9	1:2	9	2½	8	75	2.–3. Woche	3500
240	440	10	1:1,8	9	2½	8	85	4. Woche	3800

Aus den Angaben von Czerny-Keller läßt sich entnehmen, daß sie folgende künstliche Nahrung bei Kindern der ersten 4 Wochen versuchen: Ein Teil Milch, zwei Teile Wasser mit Zusatz von 10 % Milchzucker auf die Mischung. Hiervon werden 5mal täglich je 100 g angeboten und jedesmal so lange dargereicht, bis Zeichen der Sättigung bemerkbar werden (die ausführliche Begründung des Regimes im Original nachzulesen: Kapitel 21 C).

Langstein-Meyer verzichten Seite 88 ihres Buches „Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel" auf jegliches Schema und bringen auf Seite 89 als ‚Anhaltspunkt für die Praxis" folgende Tabelle:

[1]) Zubereitung: Ein gehäufter Kaffeelöffel Haferflocken unter Zusatz von einer Messerspitze Kochsalz in ¾ l Wasser anfangs unter Umrühren, dann bei geschlossenem Deckel ¼ Stunde kochen; seihen. Täglich frisch bereiten!

Alter	Zahl und Größe der Einzelmahlzeiten	Gesamtmenge	Mischungsverhältnis	Zusatzflüssigkeit	Zucker zur Gesamtmenge
1 Tag	Tee (mit Saccharin)				
2 Tage	6 × 10 ccm[1])	60	1 Milch 2 Wasser	Wasser	2 g
3 „	6 × 20 „	120	1 „ 2 „	„	2 „
4 „	6 × 30 „	180	1 „ 2 „	„	5 „
5 „	6 × 40 „	240	1 „ 2 „	„	5 „
6 „	6 × 50 „	300	1 „ 2 „	„	10 „
7 „	6 × 60 „	360	1 „ 2 „	„	10 „
2 Wochen	5 × 100—120 ccm	600	1 „ 2 „	„	20 „
3 u. 4 Wochen	5 × 150 ccm	750	1 „ 2 Schleim	Schleim	20 „

Solches Vorgehen muß nach Berechnung aus Angaben der Autoren selbst in vielen Fällen zur Unterernährung führen (vgl. auch Reuß). Berechnet man sich den Energiequotienten unter Zugrundelegung der auf der gleichen Seite von Langstein-Meyer angegebenen Daten, so findet man ihn bei ca. 3 kg Geburtsgewicht am zweiten Lebenstage etwa 7, am Ende der ersten Lebenswoche knapp 40, in der zweiten Lebenswoche knapp 60 und in der dritten bis vierten Woche noch nicht 70. (Auch für die späteren Altersperioden bleibt der Energiequotient zwischen etwa 80 und 90.) Auf der vorhergehenden Seite empfehlen Langstein-Meyer an einem Energiequotienten von etwa 100 Kalorien auch beim Flaschenkinde festzuhalten.

Heubner berechnet jüngst (im „Handbuch der Hygiene“ 1911), aus seiner Drittelmilchverordnung einen Energiequotienten von 86. „Das entspricht freilich nicht dem Erfordernis des von mir aufgestellten Energiequotienten von 100 Kalorien pro Kilo, dessen ein Neugeborener von der 3. Woche an bedarf, um normal zuzunehmen .... Es ist aber durchaus ratsam, sich mit diesem Mindermaße und einer entsprechend geringeren Körpergewichtszunahme zu begnügen, da es bei der künstlichen Ernährung Neugeborener nicht auf schnellen Ansatz, sondern auf das Gesundbleiben der Kinder ankommt.“

In dieser auch bei anderen Autoren vorkommenden Unstimmigkeit gibt sich zu erkennen, wie sehr man bestrebt ist, die Menge solcher „differenter“ Nahrung in den ersten Lebenswochen vorsichtshalber an der untersten Grenze zu halten. Das neugeborene Flaschenkind wird immer einerseits von der Scylla der Unterernährung, andererseits von der Charybdis dyspeptischer und anderer Nährschäden bedroht.

Ganz entschieden und gewollt schlägt ersteren Kurs Döbeli ein, dessen Methode darin besteht, daß er „unter sorgfältiger Kontrolle mit der Wage für die ersten Lebenswochen nur diejenige Nahrungsmenge wählt, welche gerade genügt, um nach der physiologischen Abnahme das Kind auf seinem Körpergewicht zu erhalten“. Hierzu verdünnt er die Kuhmilch nach leichter Abrahmung[2]) für die ersten 3—4 Lebenstage mit drei Teilen Wasser, von der 3.—4. Woche an meist mit „Haferschleim- oder Reisschleim-Abkochung“ (sic!) und gelangt selten vor der 4. Woche auf Halbmilchkonzentration. Schwer geborene Kinder dürfen nie $^1/_5$—$^1/_6$ des Körpergewichtes an Milch erhalten, sondern höchstens 300 g für die beiden ersten, 500—600 g für die späteren Lebenswochen. Der Autor glaubt Erkrankungen von Neugeborenen ex alimentatione durch sein Vorgehen vermeiden zu können; er hat nie Veranlassung gehabt, den Modus zu ändern, speziell war er nie genötigt zur Brust

---

[1]) Sechs ist die Maximalzahl; bei geringerem Nahrungsbedürfnis, wenn die Kinder viel schlafen, genügen 3—4 Mahlzeiten mit der gleichen Gesamtmenge.

[2]) Diese Vorsicht sei nötig, weil man nicht weiß, ob man es nicht mit einem „fettintoleranten“ Kinde zu tun hat (bei frühgeborenen sei das Vorgehen „selbstverständlich“). Fettmilchernährung verurteilt Döbeli; ein „schwer heilbarer Milchnährschaden“ sei bei Kindern mit exsudativer Diathese) „die unausbleibliche Folge“. Man sieht, daß der Autor, dessen Schriften von Breslauer Lehren nur so triefen, mit einer etwas weiter zurückliegenden Episode dieser nicht bekannt geworden ist.

Zeit (auch die „molkenadaptierte Milch“ von Schloß ist eine Fettmilch) namentlich der Gedanke der Adaptation an die grobchemische Zusammensetzung der Frauenmilch das Leitmotiv.

Herstellung von Biederts natürlichem Rahmgemenge für Neugeborene: „$1^1/_2$—2 Liter Vollmilch läßt man 2 Stunden lang kühl stehen und schöpft hierauf ca. 125—200 ccm Rahm von der Oberfläche ab. Mischt man $^1/_8$ Liter dieses Rahmes mit $^3/_4$ Liter Wasser und gibt 18—22 g Milchzucker hinzu, so erhält man Mischung I für Neugeborene bis zu 4 Wochen“. Durch Zusatz von gewöhnlicher Milch zu dieser Mischung in steigender Menge kann man die stärkeren Gemenge für die weiteren Altersstufen erlangen.

Herstellung von trinkfertiger Nahrung für Neugeborene aus Biederts künstlichem Rahmgemenge: „1 Löffel Rahmkonserve (die den barbarischen Namen „Ramogen“ führt und von den deutschen Milchwerken in Zwingenberg-Hessen aus Kuhmilch hergestellt wird) + 13 Löffel Wasser + 2 Löffel Milch gibt Mischung I. Näheres in Biederts Kinderernährung 4. Auflage, Seite 195.

Herstellung von Gärtners Fettmilch: Kuhmilch mit gleichen Teilen Wasser verdünnt, wird in der Zentrifuge auf 3% Fettgehalt und durch Zusatz von Milchzucker auf 6% Zuckergehalt gebracht, hierauf industriell sterilisiert. Für Neugeborene wird diese Nahrung noch mit $^1/_3$ Volumen Wasser verdünnt. Der Gärtnerschen Fettmilch werden verschiedene Vorwürfe gemacht: Die Fettemulsion leide unter der Ausschleuderung, die hohe Sterilisierung bringe Barlow-Gefahr. Anscheinend hat die Herstellung dieses Präparates im großen aufgehört.

Als weiteres Beispiel dieser Gruppe sei das Vorgehen erwähnt, das für Czerny (1901, Deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrhunderts) jenes der Wahl ist, wenn es sich darum handelt, ein Kind von der ersten Lebenswoche an künstlich zu ernähren. Die Fettmilch Czernys wird für die „erste Lebenszeit“[1]) so bereitet, daß man eine durch Abschöpfen hergestellte fettreiche Kuhmilch oder Sahne mit zwei Teilen Wasser verdünnt und jeder einzelnen Trinkportion von 100 g einen Teelöffel Milchzucker zusetzt. Welches der Fettgehalt der Sahne sein soll, wieviel Milchzucker genommen werden soll (1 gestrichener Teelöffel faßt ca 4—6 g, 1 gehäufter das Doppelte) wird nicht angegeben. Czerny meint, daß „es bei der Ernährung eines gesunden Kindes nicht wesentlich auf eine ängstliche Dosierung der einzelnen Nahrungsbestandteile ankommt“. Eine Berechnung des Energiequotienten bei diesem Vorgehen ist nicht möglich.

Gleichfalls als „Methode der Wahl“ bei gesunden künstlich zu ernährenden Säuglingen bezeichnet Schloßmann das Vorgehen mit einer ähnlichen Fettmilch aus 10% Fett haltendem Rahm, verdünnt mit 2 Teilen Wasser unter Zusatz von 6% Milchzucker.

Man beachte das günstige Ergebnis, das Keilmann (unter Czerny) mit Fettmilchernährung bei Neugeborenen nach der Darstellung im nebenstehenden Diagramme (Fig. 251) hatte.

Nach Freund stellt das Fett außerhalb des Verbandes der Frauenmilch „einen höchst differenten Stoff dar, der dem künstlich genährten gesunden Kinde ungestraft nur selten oder überhaupt nicht längere Zeit hindurch in Mengen verabreicht werden kann, bei denen das Brustkind dauernd ungestört seinen physiologischen Anwuchs zeigt.“ Lesage (1912) teilt solche Ansicht und hat sie in die Praxis umgesetzt. Er scheidet Rahm und Magermilch durch Aufstellen oder Zentrifugieren und verwendet für neugeborene Flaschenkinder nicht etwa ersteren, wie die Vorgenannten, sondern letztere. Wurde derart der Fettgehalt auf etwa 1—$1^1/_2$% herabgesetzt, so sollen nach Lesage nur mehr die kleinen, unschädlichen Fetttröpfchen zurückgeblieben sein. Solche partiel

[1]) Wahrscheinlich sind die vier ersten Lebensmonate gemeint.

entrahmte, unverdünnte Milch als ausschließliche Nahrung während der ersten vier bis acht Lebenswochen wird von dem Autor sehr gerühmt; es sind ihm nur selten Fälle begegnet, wo Kinder diese Milch nicht vertrugen. Er verabreicht davon:

am 1. Tag	3 × 10 g
2. „	6 × 10 g
3.—5. „	6 × 20 g
5.—10. „	6 × 30—40 g
10.—15. „	6 × 40—50 g
15.—20. „	6 × 50—60 g
20.—25. „	6 × 60—70 g
25.—30. „	6 × 70—80 g

und fügt jeder Trinkportion 2 g Milchzucker oder $^1/_3$ Würfel Rübenzucker zu (hiernach beträgt der Milchzuckergehalt der Nahrung anfangs ca. 20%). Nimmt ein Kind nicht zu, so wird die Ration erhöht. Dieses Vorgehen, für das Verf. keine Verantwortung übernehmen möchte, wurde hier erwähnt, um wieder ein Beispiel der in der Ernährungslehre herrschenden Widersprüche zu geben. Es gibt auf diesem Gebiete kaum eine auf Theorie und Praxis fundierte These, der man nicht die genau konträre an die Seite stellen könnte; vielfach findet man diese letztere bei einiger Nachforschung auch in den Schriften desselben Autors.

Fig. 251.
Mittlere Gewichtsbewegung Neugeborener bei verschiedener Ernährung nach Beobachtungen Keilmanns (unter Czerny).
A 181 Kinder, ernährt mit Muttermilch.
B 50 Kinder, ernährt mit Gärtners Fettmilch.
C 39 Kinder, ernährt mit $^1/_2$-Kuhmilch.
D 56 Kinder, ernärt mit $^1/_4$-Kuhmilch.

In Finkelsteins oben mitgeteilter kleiner Statistik tritt eine Überlegenheit der Fettmilchen gegenüber den einfachen Zuckerwasserverdünnungen nicht zutage.

3. Gruppe der Eiweißmilchen.

Finkelstein-Meyer gingen bei ihren neuen Bestrebungen, eine für Ernährungsgestörte dienende Heilnahrung zu finden, von folgenden Annahmen aus: Konzentrierte Kuhmilchmolke schädigt die Funktion der Darmepithelien. Solche Schädigung schließt mit der sauren Darmgärung (Dyspepsie) einen Circulus vitiosus. Gärsubstrat im Säuglingsdarm ist in erster Linie Milchzucker, in zweiter Linie Fett. Kasein wirkt gärungswidrig. Molke und Zucker sind auf die Dauer nicht völlig entbehrlich.

Auf Grund dieser Thesen gelangten sie zur Empfehlung eines künstlichen Nahrungsgemenges, das eine molkenreduzierte, an Fett und Kasein

reiche, gesäuerte Kuhmilch mit wenig gärendem Zucker darstellt und das sie **Eiweißmilch** nannten. Die Eiweißmilch wirkt in erster Linie gärungswidrig und daher antidyspeptisch und antidiarrhoisch. Ihr ähnlich sind auch die Larosanmilch von Stöltzner, die kasein-fett-angereicherte Milch von Heim und John, die molkenadaptierte Milch mit Plasmonzusatz von Schloß-E. Müller, die Eiweiß-Rahmmilch von Feer und die Engel-Kern-Müllersche Eiweißmilch. (Näheres hierüber bei Finkelstein-Meyer, Jahrb. f. Kinderheilkunde, Band 71 und Münch. med. Wochenschr. 1911; Stöltzner ebenda 1913; Heim und John, Monatsschrift für Kinderheilkunde 1913; Schloß, Über Säuglingsernährung, Berlin, Karger, 1912; Feer, Jahrbuch für Kinderheilkunde, Band 78; Kern-Müller, Berliner klinische Wochenschrift 1913.)

Herstellung der Finkelstein-Meyerschen Eiweißmilch.

1 Liter Vollmilch wird mit einem Löffel Simons Labessenz (ev. Pegnin) versetzt und eine halbe Stunde im Wasserbad bei ca. 42° C. belassen. Der ausgelabte Käse wird durch ein Leinwandsäckchen filtriert, das man zwecks Abtropfen der Molke am besten eine Stunde hängen läßt. Nunmehr wird der Inhalt des Säckchens unter sanftem Umrühren mit $^1/_2$ Liter Wasser mittelst eines Klöppels durch ein Haarsieb getrieben und diese Prozedur ein zweites Mal wiederholt. Die Mischung muß jetzt wie Milch aussehen und das Gerinnsel ganz fein verteilt sein. Dazu wird $^1/_2$ Liter Buttermilch gesetzt. Die fertige Suppe entspricht im Eiweiß- und Fettgehalt etwa einer mittleren Vollmilch, dagegen ist die Molke auf die Hälfte und der Zuckergehalt auf etwa ein Drittel verringert.

Da die Herstellung der Nahrung im Privathause häufig auf Schwierigkeiten stößt, wurden die Milchwerke Böhlen bei Rötha in Sachsen veranlaßt, die Nahrung fabrikmäßig herzustellen. Das von den geistigen Urhebern ständig kontrollierte Erzeugnis dieser Firma wird in 250 g-Flaschen oder Büchsen (mit Zusatz von 1% Nährzucker) geliefert, neuerdings in doppelter Konzentration (daher mit gleichen Teilen abgekochten Wassers zu verdünnen!). 1 Liter (ohne Zuckerzusatz) = 400 Kalorien.

Herstellung der Heim-Johnschen kaseinfettangereicherten Kuhmilch.

$^2/_3$ Liter rohe Kuhmilch wird in warmes Wasser gestellt (auf 40° C), erwärmt und mit zwei Kaffeelöffel voll (10 g) Simons Labessenz versetzt. Aus dem Wasser herausgenommen, erfolgt alsbald eine komplette Gerinnung. Es wird nun die koagulierte Milch mit einem Löffel kreuz und quer durchfahren, um hierdurch das Ausscheiden der Molke zu beschleunigen. Ist dies erfolgt (10 Minuten) kommt der Käse auf ein feines Haarsieb. Die Molke rinnt ab und wird weggegossen. Der Käse wird nun in $^2/_3$ Liter heißem (80° C) Wasser verteilt, dann auf das Haarsieb gelegt, mit einem Holzlöffel durchgetrieben und das heiße Wasser nachgegossen. Im Engrosbetrieb geht es schneller mit der flachen Hand. Diese Prozedur wird nun 5—6 mal wiederholt bis die fast homogene Flüssigkeit von selbst durch das Sieb läuft. Die milchähnliche Flüssigkeit wird nun unter fortwährendem Rühren drei Minuten lang bei mäßigem Feuer erhitzt. (Das energische Rühren verhindert das zur Koagulation des Kaseins führende Aufwallen des Gemisches, dessen Temperatur 88° C nicht übersteigt.) Nach dem Erhitzen wird $^1/_3$ Liter heiße Kuhmilch und 30 g Soxhletscher Nährzucker zugesetzt und das Gemenge (ev. die Einzelportionen im Soxhletschen Apparat sterilisiert) an kühlem Orte, noch besser im Eisschranke, aufbewahrt. Vor der Verabreichung erwärmen und gut schütteln. 1 Liter = 700 Kalorien.

Herstellung der Kern-Müllerschen Eiweißmilch.

Ein Liter gewöhnlicher Buttermilch wird mit einem Liter Wasser gemischt, unter Rühren kurz aufgekocht und nach dem Kochen mit Wasser wieder auf 2 Liter aufgefüllt. Dann stellt man das Ganze beiseite und läßt das Kasein ruhig sich absitzen. Nach ungefähr 30 Minuten hat sich eine genügend klare Molke gebildet, von der nun mit dem Schöpflöffel 1125 g abgenommen werden. Der zurückbleibende Molkenrest mit dem Kaseinsatz wird (um den normalen Fettgehalt zu erhalten) mit 125 g = $^1/_8$ Liter 20%iger gekochter Sahne auf 1 Liter aufgefüllt. Das ist die zusatzfreie fertige Eiweißmilch. Der Zuckergehalt wird je nach Verordnung auf 3, 5, 7 und mehr Prozent gebracht. Bei fettreicherer oder fettärmerer Sahne wird man den Sahnezusatz entsprechend variieren. 1 Liter mit 5% Nährzucker = 630 Kalorien.

Herstellung von Stöltzners Larosan-Milch.

20 g Larosan (Firma Hofmann-La Roche) werden mit ungefähr dem dritten Teile eines halben Liters frischer Milch kalt angerührt; die beiden anderen Drittel des halben Liters werden inzwischen zum Kochen gebracht. Dann wird beides zusammengegossen und das Ganze unter ständigem Rühren 5—10 Minuten lang gekocht. Zum Schluß wird durch ein Haarsieb geseiht und mit der gleichen Menge Verdünnungsflüssigkeit gemischt.

Die von Feer vorgeschlagene

$^1/_3$-Eiweißrahmmilch

für Kinder unter drei Monaten besteht aus:

30 g Milch,
75 g Rahm (20%),
50 g Nährzucker,
15 g Plasmon,
600 g Wasser
1 Liter = 620 Kalorien.

Während Finkelstein-Meyer von der Eiweißmilchernährung Neugeborener und junger Säuglinge ursprünglich selbst abrieten, da ihre Resultate recht üble waren (siehe das Diagramm Seite 93 in Meyers „Studie über den Hospitalismus der Säuglinge"), sind sie neuerdings anderer Ansicht. Die ehemals bei diesen Versuchen erzielte lange, über Wochen sich hinziehende Stillstandsperiode sei auf ein unzureichendes Angebot von Kohlehydraten in der Nahrung zurückzuführen. Da sich nun aber gezeigt habe, daß „im Milieu der Eiweißmilch" auch erhebliche Zuckerzulagen außerordentlich selten zu akuten Störungen Anlaß geben und der so erzielte Ansatz ein stabiler (ohne Immunitätsverlust) ist, will Meyer reichlich dosierte Eiweißmilch mit relativ hohem Nährzuckerzusatz (5% in der ersten Woche) als eine auch für dieses Lebensalter bei gesunden Kindern taugliche Dauernahrung bezeichnen. Ähnlich spricht sich Benfey aus, der (jenseits der 1. Woche) pro kg Körpergewicht 100 bis 150 g Eiweißmilch täglich reicht und 5—8% der Malzzuckermischungen zusetzt.

Zur Technik der künstlichen Ernährung.

Die zur Bereitung der Nährmischungen dienende Kuhmilch muß von guter Beschaffenheit sein. Darunter verstehen wir, daß sie von gesunden Tieren stamme, rein, frisch und unverfälscht ist (Prüfungsmethoden in Sommerfelds Handbuch der Milchkunde).

Die sogenannte Sterilisierung der aus gewöhnlicher Marktmilch hergestellten Säuglingsnahrung ist ein notwendiges Übel. Es geschieht durch kurz dauernde Erhitzung auf die Siedetemperatur. Nimmt man dies (nach einem Vorschlage Soxhlets) im Wasserbade nach Abteilung der Tagesmenge auf Einzelflaschen vor, so vermeidet man Überlaufen und Anbrennen, sowie nachträgliche Verunreinigung. Einzelheiten in der Gebrauchsanweisung der käuflichen Apparate[1]). Wichtig ist die der Erhitzung folgende Kühlung und im Sommer die dauernde Kühlhaltung der Nahrung. (Öfters gewechseltes oder fließendes Wasser, Kühlkiste mit Eis etc.)

Die Herstellung der Mischungen muß sauber und zuverlässig, am besten in großen, weiten, gläsernen Mensuren geschehen.

Wo die Gewähr für richtiges Vorgehen bei der Zubereitung der Nahrung nicht besteht, wird sich in Städten vielfach der Bezug trinkfertiger Einzelportionen nach ärztlicher Verschreibung aus gut geleiteten Milchküchen empfehlen.

[1]) Die „echten" Soxhlet-Apparate unterscheiden sich von den unechten hauptsächlich durch ein Blechschild mit dem Namenszug des Erfinders und eine Preisdifferenz die jetzt nach Erlöschen des Patentes diesem zukommt.

Die Trinkflaschen müssen leicht zu reinigen sein[1]); diese Reinigung vollzieht sich mit der Bürste und warmer Sodalösung oder Seifenwasser unter Nachspülung. Eine Kontrolle der Reinheit ist erst nach der Trocknung möglich. Manche legen großen Wert auf die Sterilisierung der leeren Flaschen. Von den Saughütchen sind die fingerförmigen, leicht ganz umstülpbaren zu wählen. Auch diese müssen mechanisch sorgfältig gereinigt und alle paar Tage ausgekocht werden. Man bewahrt sie trocken auf. Ihre Bohrung soll eine feine sein; besser als ein Loch macht man mit scharfem Federmesser einen feinen Schlitz schräg durch den gedehnten Gummi. Des Verf. Ausführungen über den Unterschied zwischen aktiven und passiven Mahlzeiten hat verschiedene Autoren zu besonderen Technizismen an den Saugern oder Flaschen veranlaßt (siehe Bischoffswerder, Münchner med. Wochenschrift 1900; Levy, ebenda 1900 und Adolf Schmidt, ebenda 1901).

Vor der Fütterung wird die Nahrung durch Einstellen der Flasche in ca. 50grädiges Wasser (3 Min.) auf Körpertemperatur gebracht.

Bei der Fütterung soll das Kind genau im Auge behalten werden. Eine gut beobachtende Mutter oder Pflegerin nimmt hierbei individuelle Eigentümlichkeiten der Kinder wahr, deren Kenntnis bedeutungsvoll ist; sie erkennt auch den Moment der definitiven Sättigung. Niemals darf einem Kinde darüber hinaus Nahrung angeboten oder aufgedrängt werden. Das hieße die Vorschrift mißverstehen.

Hinsichtlich Zahl und Einteilung der Mahlzeiten gilt — soweit nicht Gegenteiliges schon bemerkt wurde — Analoges wie bei der Brusternährung; doch wird man sich zu einer Verkürzung der Trinkpausen bei Flaschenkindern schwerer entschließen, als bei Brustkindern, d. h. an einer täglich 5—6maligen Fütterung tunlichst festhalten.

Die künstliche Ernährung fordert eine noch weit sorgfältigere

Kontrole

als die natürliche. Die wichtigsten Kriterien des Gedeihens fanden bereits oben Seite 642 ff. Erwähnung. Hinsichtlich des Flaschenkindes ist noch folgendes zu berücksichtigen.

Erstes Zeichen einer Ernährungsstörung ist oft ein Erblassen der Hautdecken, das nichts mit Anämie zu tun hat. Man lasse sich aber nicht etwa durch das physiologische Abblassen der intensiven Hautröte beim eben Geborenen zum normalen Inkarnat des jungen Säuglings täuschen. Bei kranken Flaschenkindern kontrastiert oft die Blässe der Haut mit einer fast entzündlichen Röte der Schleimhäute im Mundbereiche. Soorbildung darf in den meisten Fällen und um so sicherer, je älter das Kind ist, als ausgesprochenes Krankheitszeichen gelten.

Deutlich wird bei Flaschenkindern die Abhängigkeit der Stuhlqualität von der Art und Menge der Nahrung; diese Abhängigkeit tritt in gesunden Tagen weniger hervor als bei Störungen. Bis zu gewissen Graden kann das Aussehen der Stühle diätetische Indikationen bieten.

Bei Fütterung mit verdünnter Kuhmilch nimmt der Stuhl auf Steigerung der Menge oder Konzentration der Nahrung eine hellere, graugelbe Farbe, pseudoacholische, trockene, lettige Beschaffenheit an. Diese mahnt zu tunlichster Einschränkung des Angebotes und stärkerer Verdünnung der Milch oder Minderung des Nahrungsvolumen. Wird man derart in Unterernährung gedrängt, so versucht man Kohlehydratzusatz. Auf Fettmilch entleeren gesunde

[1]) Über die „Reichsmilchflasche“ des Auguste-Viktoria-Hauses erteilt Schloßmann keine günstige Referenz (Zeitschr. f. Säuglingsfürsorge. Bd. 4. S. 215).

Neugeborene einen Stuhl von „bestechendem" Aussehen: homogen, goldgelb, gleichmäßig. Im Störungsfalle können daraus einerseits Kalkseifen-, andererseits fettdiarrhoische Stühle werden; letztere sind zahlreich, stark sauer, dünnflüssig, fettlachenhaltig. Gleichzeitig sistiert die Gewichtszunahme; das Kind wird blaß, schlaff und reagiert schon gastrisch mit Erbrechen, das den Nahrungswechsel überdauern kann. Mehlhaltige Nahrung macht pastenartige oder dickbreiige, dunkle Ausscheidungen, solange die Stärketoleranz nicht überschritten wurde. Andernfalls treten unter Meteorismus und Flatulenz saure, braune, stark amylumhaltige Stühle auf.

Keine ungünstige Zeichen sind Kalkseifenstühle bei Eiweißmilchernährung.

Man versäume bei ernsten Ernährungsschwierigkeiten nicht den Augenblick, wo der Gefahr noch durch Ammenmilch begegnet werden kann, wenn es die äußeren Umstände zulassen.

— — —

Im vorstehenden wurde nur eine kleine Auswahl der Verfahren mitgeteilt, die zur Flaschenaufzucht Neugeborener angewandt wurden. Viele solche Ver-

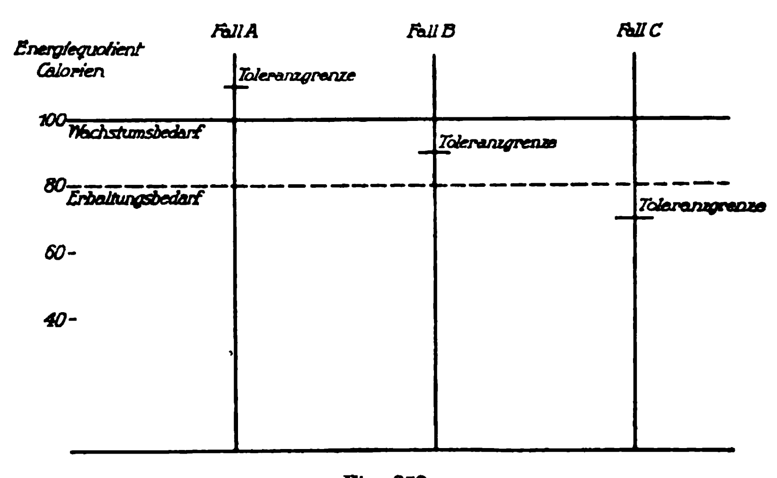


Fig. 252.
Schematische Darstellung von Nahrungstoleranz und Nährstoffbedarf.

fahren sind obsolet geworden, neue tauchen alljährlich auf. Wo in der praktischen Medizin eine ungewöhnlich große Zahl von Mitteln oder Verfahren empfohlen wird, da ist es meist entweder sehr leicht zu helfen oder sehr schwer, da kommt man entweder auf jede Weise zum Ziele oder auf keine. Bei der künstlichen Ernährung der Neugeborenen kann beides zutreffen, je nach der Veranlagung des Kindes. Ist diese eine günstige, so paßt sich das Kind sozusagen jedem Quale und Quantum von Nahrung an, es „wirtschaftet immer nur zu seinem Vorteile". Solche Kinder werden vielen Altersgenossen gefährlich, indem sie selbst irrationellen Ernährungsmethoden in den Augen minder kritischer Beurteiler Kredit verschaffen. Ist die Veranlagung eine minder günstige, die Toleranzgrenze eine niedere, so wird man nur bei äußerster Schonung und Vorsicht oder allenfalls gar nicht ans Ziel kommen können. Nebenstehendes Schema (Fig. 252) soll drei Fälle verschiedener Veranlagung veranschaulichen. Im Falle A wird eine Nahrungsmenge, die selbst den Wachstumbedarf überschreitet, die Toleranzgrenze nicht erreichen und glatt bewältigt werden. Im

Falle B liegen die Verhältnisse ungünstig. Die Deckung des Wachstumbedarfes muß zu Störung führen, Unterwerte der Relation zwischen Leistungsfähigkeit und Belastung der Verdauungsorgane (siehe Seite 706) ergeben. Hingegen müßte es möglich sein, bei diesem Individuum wenigstens den Körperbestand eine Weile zu erhalten, was im Falle C mißlingen muß. Solche Vorstellung ist natürlich eine ganz grobschematische. Abgesehen davon, daß die Toleranzgrenze, nach energetischem Maße gemessen, sich verschiedenen Kostformen und Nahrungsbestandteilen gegenüber ohne Zweifel verschieden einstellt, ist sie dem Einflusse einer unübersehbaren Reihe von inneren und äußeren Einflüssen unterworfen und temporär schwankend. Auch wäre der Pauschaltoleranzbegriff, wie Schloß in einer geistvollen Kritik der Finkelsteinschen Lehre gezeigt hat, aufzulösen und man müßte die Leistungsbreite jeder einzelnen Funktion der äußeren und inneren Verdauung für sich betrachten.

Die Nährverfahren, die für das Flaschenkind angegeben wurden, bilden eine bunte heterogene Reihe. Dies und der Umstand, daß für die einzelnen Methoden keine aprioristischen Spezialanzeigen nach dem Befunde an dem zu nährenden Kinde mitgeteilt werden, und daß von einer Gewähr für das Gelingen in keinem Falle gesprochen werden kann, mag auf den ersten Blick manchem etwas kompromittierend für den heutigen Stand dieses Zweiges der Pädiatrie erscheinen. Auch in dieser Hinsicht wird man zu einem gerechten Urteil nur kommen unter Berücksichtigung der so differenten Befähigung verschiedener Neugeborener die einzelnen Nahrungsbestandteile zu verwerten. Daß die Grenzen dieser Befähigung aber nur durch funktionelle Prüfung, d. h. durch die empirische Einführung eines möglichst wenig gefährdenden Nahrungsregimes erkennbar wird, liegt in der Natur der Sache. Geburtshelfer unterschätzen gerne die Schwierigkeiten, die sich hier darbieten, aus dem einfachen Grunde, weil die Mehrzahl der Nährschäden erst jenseits der Neugeburtsperiode manifest wird.

Zwiemilchernährung.

Diesen Ausdruck empfiehlt Escherich zweckmäßigerweise an Stelle des vormals auch in Deutschland gebrauchten „Allaitement mixte" der Franzosen. Darunter ist das Verfahren verstanden, dem Kinde teils Frauenmilch (von Mutter oder Amme), teils unnatürliche Nahrung zu verabreichen. In weiten Kreisen stößt man auf ein abergläubisches Mißtrauen gegen solches Vorgehen, das jedoch in geeigneten Fällen sehr empfehlenswert ist und Gutes zu leisten pflegt.

Die

Anzeigen

einer Zwiemilchernährung sind dann gegeben, wenn voraussichtlich dauernd oder für längere Zeit (Wochen) die dem Kinde verfügbare Frauenmilchmenge seinen Bedarf nicht decken kann. Man wird mit der Beigabe der künstlichen Nahrung stets warten, bis effektiv eine Unterernährung da ist und wird sich bei Feststellung dieser nur an die zuverlässigsten Zeichen, also nicht etwa an unbefriedigende Zunahme, sondern an das Auftreten der charakteristischen Stühle und der oben (S. 666) erwähnten Form des Unterleibes halten. Erhebungen über das Tagesquantum der Nahrung können zur Sicherung der Annahme beitragen. Solche strengere Indikationsstellung ist deshalb erforderlich, weil die Zwiemilchernährung leider sehr oft den Fortbestand einer ohnedem schon gestörten oder mangelhaften Laktation bedroht. Das Kind lernt den bequemeren Modus der Nahrungsaufnahme aus der Flasche, die passive Fütterung kennen, die es verwöhnt, gewissermaßen demoralisiert und seinen Energie-

aufwand an der Brust mindert, um so mehr, als gleichzeitig das Nahrungsdefizit ausgeglichen wird. Auf den verminderten Anspruch reagiert die Brust nach bekannten Gesetzen mit weiterem Nachlasse der Sekretion. So wird die Flasche zum Grabstein für die Brust. Aus welchen Gründen die Unterernährung eintreten kann und wann sie den Grad erreicht hat, der ein solches Einschreiten fordert, wurde oben ausgeführt (Seite 664 ff.). Bei primärer Hypogalaktie vermeide man in der ersten Woche tunlichst die Beigabe künstlicher Nahrung. Für die Neugeburtsperiode bleiben die wichtigsten Anzeigen für Zwiemilchernährung jene Warzenschrunden, die auch ein indirektes Anlegen (Saughütchen) nicht oder kaum ermöglichen. Die Zwiemilchernährung des Neugeborenen wird häufiger als später eine bloß temporäre sein können.

Die

Leistungen

sind im allgemeinen befriedigende, ja mitunter überraschend günstige und zwar nicht allein in den Augen derjenigen, die die Bedeutung der Körpergewichtszunahme einseitig überwerten. Dies gilt selbst in Fällen, in denen weit mehr künstliche als natürliche Nahrung gereicht wird und in solchen, wo die Veranlagung des Kindes zu wünschen übrig läßt. Der Abstand zwischen den Folgen der Zwiemilchernährung und jenen der reinen künstlichen Ernährung ist ein sehr großer, m. a. W. selbst geringe Mengen von Frauenmilch können überraschend günstige Wirkung ausüben. Man kann sich nicht vorstellen, daß derartige Wirkung auf die Bau- und Heizstoffe der Frauenmilch als solche zu beziehen ist und hat aus den Erfolgen einer Zwiemilchernährung (zumeist bei ehemaligen Flaschenkindern in Anstalten) geschlossen, es müsse die arteigene Nahrung eine fermentähnliche Wirkung entfalten (Escherich), d. h. Leistungen verrichten, die über jene des Nahrungsmittels im gewöhnlichen Sinne des Wortes hinausgehen (Nutzstoffhypothesen).

Zwiemilchernährung hat auch vom sozialen Gesichtspunkte aus große Bedeutung, insoferne sie manchen in Erwerb stehenden Müttern die fortgesetzte partielle Stillung ermöglicht (z. B. morgens, abends, eventuell mittags); die Möglichkeit solchen Vorgehens wird auch minder stillwilligen Müttern den Entschluß zur Brusternährung erleichtern. So spielt die Zwiemilchernährung eine Rolle in der Stillpropaganda.

Durchführung.

Der Übergang von der natürlichen zur Zwiemilchernährung soll sich allmählich gestalten. Dies gilt von beiden gangbaren Methoden der Zwiemilchernährung. Die eine besteht darin, daß man erst eine, dann im dringenden Bedarfsfalle (nach Abwarten und Beobachtung des Erfolges) weitere Brustmahlzeiten des Tages durch Darreichung der Flasche ersetzt. Die andere besteht darin, daß man dem Kinde nach wie vor jedesmal zunächst die Brust reichen läßt und im unmittelbaren Anschluß daran erst nach Bedarf gewisse Mengen künstlicher Nahrung. Czerny-Keller wollen nur ersteres Verfahren empfehlen. Sie meinen, das Kind würde in letzterem Falle sehr bald das Saugen an der Brust aufgeben. Verf. glaubt, daß diese Gefahr bei ersterem Vorgehen nicht größer als bei letzterem ist und hält jenes daher für mindestens ebenbürtig (ebenso Niemann u. a.). In der Laienwelt herrscht die unbegründete Meinung, es wäre äußerst abträglich, wenn sich Frauenmilch und Tiermilch im Magen des Kindes begegneten.

Das Vorgehen der Auffüllung der Einzelmahlzeiten mit künstlicher Nahrung hat den Vorteil, daß es einen gewissen Ausgleich in der Größe der Einzelportionen gestattet, die an der Brust bekanntlich sehr verschieden sind. Die

meist große erste Morgenmahlzeit wird z. B. einer solchen Auffüllung oft nicht bedürfen; der Unzufriedenheit und Unruhe nach anderen kleinen Brustmahlzeiten kann man durch besagtes Auffüllen begegnen. Wie oft und wieviel nachzufüttern ist, ergibt sich aus dem Vergleiche des Konsums an Frauenmilch mit dem Gesamtbedarfe. Diesen kann man bei Zwiemilchernährung dem Bedarfe bei Brusternährung gleichsetzen.

Erfolgen die Mahlzeiten alternierend: Brust-Flasche, dann achte man darauf, daß die Pausen in der Beanspruchung der Brust keine zu langen werden und lasse eventuell jedesmal an beiden Brüsten saugen. Bei vielen Frauen sistiert die Sekretion einer Drüse, die nicht öfter als zweimal pro Tag entleert wird, auch dann, wenn die jedesmalige Entleerung nur wenig Milch zutage fördert, also von einer Stauung kaum die Rede sein kann.

Besonders wichtig für die Zwiemilchernährung ist, daß man die Arbeitsleistung des Kindes bei der Flaschenmahlzeit nicht allzu klein werden lasse. Man sorge für kleine schlitzförmige Öffnung im Saughütchen und meide zum mindesten jene immer wieder als epochale Fortschritte gepriesenen Saugflaschen, bei denen der Eintritt der Ersatzluft in das Flascheninnere durch besondere weite Öffnungen ermöglicht ist. Daß die Leere Torricellis (die beim „Saugakt" an der Brust durch die Heranziehung von Material a tergo vermutlich sekretionserhaltend und befördernd wirkt) bei der gewöhnlichen Flaschenfütterung gewisse Pausen fordert, während deren Luft durch die Gummibohrung eintritt und durch die Nahrungsflüssigkeit aufsteigt, ist in gewissem Sinne erwünscht. Allerdings macht die Mechanik der gewöhnlichen Flasche die Nahrungsgewinnung durch Aspiration unmöglich und weist so das Kind auf den Kauakt hin. Dem ließe sich ohne besondere Schwierigkeit durch Einschaltung schwergehender Ventile hinter dem Flüssigkeitsspiegel abhelfen, doch haben sich derartige Vorkehrungen in praxi bisher nicht in solchem Maße überlegen gezeigt, daß man die damit verbundenen Umständlichkeiten in Kauf nehmen wollte.

Verf. hat (1899) darauf hingewiesen, daß sogar die verpönten und wegen anzuerkennender hygienischer Bedenken verlassenen Saugflaschensysteme mit langer Schlauchleitung gewisse Vorteile bieten, freilich keine ideale Lösung darstellen können.

Wo eine langsam in Gang kommende oder eine zeitweise gestörte Laktation oder besondere temporär erforderliche Rücksichtnahme auf die Mutter die Zwiemilchernährung einzuführen veranlaßt hat, versäume man nicht darauf zu achten, ob im weiteren Verlaufe etwa eine Rückkehr zur ausschließlichen Brusternährung möglich wird. Eine gewisse Körpergewichtseinbuße bei solchem Übergange wird man nicht als Gegenanzeige ansehen (höhere Konzentration der künstlichen Ernährung an Kohlehydraten und Salzen, daher Entwässerung).

Wahl der künstlichen Nahrung.

Außer den Eiweißmilchen haben sich alle oben genannten künstlichen Nahrungsformen auch in der Zwiemilchernährung mehrweniger bewährt. Mehr als diese aber wird neuerdings für solche Zwecke die präparierte Buttermilch nach Teixeira de Mattos empfohlen. Auch eine verdünnte Kellersche Malzsuppe ist hier wenigstens im Anschluß an die Neugeburtsperiode zulässig. Buttermilch und Malzsuppe sind als fettarme und kohlehydratreiche Mischungen als ausschließliche Dauernahrung jüngerer gesunder Säuglinge nicht empfehlenswert. Daß sie sich bei Zwiemilchernährung bewähren, wird auf einen Ausgleich jener Eigenschaften durch die Beschaffenheit der Frauenmilch zurückgeführt.

Die Herstellung der Buttermilch geschieht nach Langstein-Meyer aus saurem Rahm: „Vollmilch wird bei kalter (i. e. niederer — Verf.) Temperatur 24 Stunden stehen gelassen, wobei sich oben eine Rahmschichte bildet. Diese wird abgeschöpft und der Säuerung unterworfen (spontan beim Stehen in warmem Wasser oder durch Milchsäure-

bakterienkultur) . . . . Der saure Rahm wird nun durch Schütteln oder Zentrifugieren dem Butterungsprozesse unterworfen, wobei sich Fett als Butter zum allergrößten Teile ausscheidet und die Buttermilch zurückbleibt."

„Präparierte Buttermilch" nach Teixeira de Mattos (jedoch modifiziert) bereitet man durch Zusatz von 10—15 g Weizenmehl zu einem Liter der Buttermilch (erst Anrühren mit kleinerer Menge), Aufkochen der Mischung unter gelindem Feuer und Zusatz von 40 g Zucker (Rohrzucker oder besser Dextrin-Maltose-Gemenge s. oben). 1 Liter = 610 Kalorien.

Die Bereitung von Buttermilch im Haushalte stößt nicht selten bei aller Sorgfalt auf Schwierigkeiten, deren Folgen besonders in der heißen Jahreszeit ernste Störungen sein können. Auch der gewöhnlichen Buttermilch des Marktes gegenüber ist Mißtrauen oft gerechtfertigt. Diesen Übelständen wurde manchen Ortes durch industrielle Herstellung frischer Vorzugs-Butter-Milch unter besonderen Kautelen von zuverlässigen Molkereien begegnet. In München beispielsweise wird solche Vorzugsbuttermilch in guter Qualität auf Betreiben des Verf. von der Zentralmolkerei hergestellt; sie hat sich seit vielen Monaten bestens bewährt. Auch empfehlenswerte Buttermilchkonserven sind im Handel, namentlich die nach Köppe von den Milchwerken Vilbel in Hessen in gebrauchsfertiger Form (ohne Zusatz, mit Mehl oder mit Zucker und Mehl) hergestellte. Ähnliches wie Buttermilch leistet gesäuerte Magermilch, deren Zubereitung im Haushalte leichter ist, wenn eine Zentrifuge (es gibt kleine Haushaltungs-Separatoren) zur Verfügung steht. Man scheidet aus frischer Vollmilch den Rahm ab und überläßt die süße Magermilch einer 24stündigen spontanen Säuerung bei einer Temperatur von ca. 20° C. Es empfiehlt sich den Gebrauch dieser Präparate ohne Mehlzusatz mit ansteigendem Gehalt von Nährmaltose oder Nährzucker zu beginnen.

Bereitung von Kellers Malzsuppe:

I. In $^1/_3$ Liter Milch werden 30 g Weizenmehl verrührt.

II. In $^2/_3$ Liter erwärmten Wassers werden 100 g Malzsuppenextrakt Löflund unter beständigem Rühren aufgelöst.

Mischung I und II werden zusammengegossen und unter Rühren aufgekocht. 1 Liter = 800 Kalorien.

Vorangegangene, wenn auch nur 1—2 Wochen lange, reine Brusternährung erhöht die Chancen der Zwiemilchernährung gleich jenen der künstlichen wesentlich.

Ernährung und Konstitution.

In vorangegangenen Kapiteln wurde wiederholt konstatiert, daß die Reaktion verschiedener Neugeborener auf ein und dasselbe diätetische Regime eine in weitem Maße wechselnde ist, daß die einen ihren Körperbestand bei geringem Nahrungsangebot zu mehren vermögen, während andere hierzu relativ große Rationen einer Vorzugsnahrung fordern, daß es außerordentlich nahrungstolerante oder „trophostabile" (Klotz), neben sehr empfindlichen, „trophlabilen" Kindern gibt. Darin äußert sich eine bedeutsame angeborene konstitutionelle Verschiedenheit.

Auf das vielfach noch dunkle Wesen der Konstitutionsanomalien kann hier nicht eingegangen werden und auch von ihrem klinischen Bilde ist nur jener kleine Ausschnitt zu skizzieren, der in der Neugeburtsperiode erkennbar wird. Hierbei sieht sich der Verf. gezwungen von der sonst heute üblich gewordenen Darstellungsweise und Nomenklatur abzuweichen aus Gründen, die gleich anzuführen sind und die auf Anerkennung rechnen dürfen.

Er geht zunächst aus von der Wahrnehmung, daß „unter normalen Verhältnissen der Neugeborene bei quantitativ ausreichender Ernährung an der Brust rasch, längstens in der 2. [bis 3. (Verf.)] Woche die physiologische Abeinbringt und dann mit einer auffallenden Gesetzmäßigkeit in der Folgenahme

zeit an Körpergewicht zunimmt" (Czerny-Keller), daß aber manche Kinder ein anderes Verhalten zeigen. „Sie trinken (eventuell) ausreichende Mengen, manchmal sogar mehr als notwendig und trotzdem dauert es, ohne daß eine sonstige Erkrankung vorliegt, 2, 3—4 Wochen, in einzelnen Fällen noch länger, ehe sie ihr Initialgewicht erreicht haben". Aus solchem Verhalten bei einwandfreier Pflege und ausreichender Zahl von Mahlzeiten (6—8 täglich) schöpft Verf. den Verdacht auf den Bestand einer Konstitutionsanomalie, die sich darstellt als eine primäre Wachstumsstörung, eine Entwickelungshemmung, und die er die

genuine, anlagemäßige Hypoplasie

zu nennen vorschlägt. Das Verhalten dieser Kinder entspricht hinsichtlich ihres Massenwachstums vielfach dem Typus II der oben zitierten Beobachtungsreihe von Pies. Zum Teil tritt die Hemmung aber auch deutlicher erst in der 2. oder 3. Lebenswoche (auch wohl noch später) in Erscheinung.

Abweichend vom Verf. betrachten Czerny-Keller (Handbuch Bd. II. S. 112) jenes Verhalten als Hinweis auf den Bestand einer „exsudativen Diathese". Die weitere Beobachtung lasse dies feststellen (wofür allerdings Belege nicht gebracht werden). Es würde sich also bei der vorläufig nur in der Gewichtskurve zum Ausdruck kommenden Störung, bei der Hypoplasie in der Neugeburtsperiode, um eine erste Manifestation der im übrigen noch latenten Diathese handeln. Die Krankheitserscheinungen, die der Czernyschen Diathese Charakter und Namen gaben, nämlich die Entzündungsprozesse an den Körperintegumenten, bilden eine ziemlich geschlossene homogene Gruppe, der wir in der Neugeburtsperiode fast niemals (siehe hierüber unten) begegnen. Erfahrungsgemäß gesellen sich zu diesen exsudativen Erscheinungen bei älteren Kindern nicht selten dysplasische oder andere Zeichen, was annehmen läßt, daß sich mit der vermehrten Entzündungsbereitschaft des Integumentes auch erhöhte Krankheits- oder Abwehrdisposition auf anderen Gebieten mit Vorliebe kombiniert. Was man heute in den Lehr- und Handbüchern als die exsudative Diathese bezeichnet, ist somit eine exquisit kombinierte Krankheitsbereitschaft. Da die Kombination aber durchaus keine zwangmäßige ist und eine kausale Abhängigkeit der einen von der anderen Gruppe von Zeichen nicht besteht (Verf.), so ist es nicht zweckmäßig dysplasische Erscheinungen besagter Art z. B. kurzweg als „exsudative" zu bezeichnen, wie es in der heutigen Pädiatrie leider vielfach üblich geworden. Verf. sieht darin ein bedenkliches Präjudizieren. Dazu kommt, daß man oft genug die vermeinten Störungen im Verhalten der Körpergewichtsbewegung, grobe Abweichungen vom Budinschen Typus antrifft bei Kindern, die in der Neugeburtsperiode ausreichend ernährt und frei von dyspeptischen und dystrophischen Zeichen sind, späterhin aber eine vermehrte Disposition zu den charakteristischen exsudativen Integumentprozessen völlig vermissen lassen, was wohl da und dort irrtümlich als Erfolg einer zielbewußten diätetischen Therapie gegen die exsudative Diathese gedeutet worden ist.

Hiernach dürfte es vorsichtiger sein, sich dahin auszudrücken, daß in der Neugeburtsperiode eine augenscheinlich auf Anlagefehler zurückzuführende konstitutionelle Entwickelungshemmung vorkommt: ihr oft ganz isoliertes Zeichen, nämlich die geringe Massenzunahme des Körpers, läßt sich vielfach auf bekannte äußere Schäden, wie absolute Unterernährung, Pflegefehler etc. nicht zurückführen. Bei solchen Kindern können später andere Erscheinungen anlagemäßiger Minderwertigkeit, wie jene der exsudativen Diathese (sensu strictiori) zutage treten.

Auf die Selbständigkeit der dysplasischen Veranlagung und die vom Verf. ausdrücklich betonte Notwendigkeit, diese lösgelöst vom Komplex der „exsudativen Diathese" zu betrachten weist neuerdings auch eine Beobachtung von Samelson hin. Hierher wohl auch eine Beobachtung Thiemichs (1909) und vielleicht jene von O. und W. Heubner.

Die genuine Hypoplasie ist zur Zeit der Geburt häufig ein latenter Zustand, der sich erst im Verlaufe der ersten extrauterinen Lebenswochen in besagter Weise äußert. Andere Male hat die bestehende Hemmung offenbar selbst unter den günstigeren Wachstumsbedingungen in utero zum Ausdruck kommen können: das Neugeborene erscheint dann zwar nicht unreif, aber abnorm klein, auch wenn es von großen Eltern gezeugt wurde. Auch die Plazenta hat oft auffallend geringe Dimensionen. Das Kind ist agil, hinreichend saugkräftig, thermostabil, aber zu Infekten stark disponiert; es bleibt im Wachstum oft auch später und trotz aller Sorgfalt bei der Ernährung zurück, es wird ein sogenannter Hypotrophiker (nach Klotz u. a.). Die Lebenserhaltungschancen sind nach dem Genannten in dieser Kategorie nicht ungünstige, aber die „Heilung" erfolgt mit Defekt. Manche Fälle von anlagemäßiger Hypoplasie zeigen das oben (S. 686) als das „freiwillige Hungern" bezeichnete Verhalten, während andere — wie gesagt — normale Trinkmengen aufweisen. In ersteren Fällen entsteht leicht fälschlich die Vermutung, daß primär eine Unterernährung aus irgendwelchen äußeren Gründen vorliege.

Das Wesen dieser Anomalie darf man wohl vermuten in einem ab ovo minderen Wachstumspotential. Vielleicht handelt es sich um Minusvarianten jenes durch die Befruchtung plötzlich auftretenden Antriebes zu einer begrenzten Reihe von Zellteilungen; diese setzt mit geminderter Anfangsgeschwindigkeit ein oder wird durch gewisse Umstände stärker gehemmt. Vielleicht sind auch nur Teilfunktionen des Wachstums gestört.

Der Zustand kommt nicht selten unter günstigen äußeren Verhältnissen und bei völlig „gesunden" Eltern vor, so daß man nach sinnfälligen „dysgenetischen" oder blastophthorischen Momenten vergeblich fahndet. Ihn therapeutisch zu beeinflussen hält Verf. für nicht so ganz aussichtslos wie Klotz. Der Übergang zur Zwiemilchernährung mit salz- und kohlehydratreichen Gemengen (z. B. präparierter Buttermilch) hat oft (nicht bloß scheinbar und kurz vorübergehend) günstige Wirkung, die Schloß in geistvoller Weise als Anreiz eines labilen Ansatzes zu richtigem Massenzuwachs deutet. Der Endeffekt wird allerdings nicht viel besser sein, als wenn man bei reiner Brusternährung bleibt und eine mehrwöchentliche Gewichtskonstanz gleichmütig durchhält.

Bei anderen Kindern tritt die

dystrophische Disposition

in den Vordergrund. Von dieser gilt in gleichem oder noch höheren Maße wie von der anlagemäßigen Hypoplasie, daß sie sich mit exsudativer Diathese gerne (doch auch nicht zwangläufig) verbindet. Die Wahrnehmung solcher kombinierter Fälle hat dazu Anlaß gegeben, daß man die Tropholabilität als ein „Symptom" der exsudativen Diathese bezeichnete. Verf.[1]) hat Ursache die dystrophische Anlage von der exsudativen (sensu strict.) abzutrennen; er schließt aus den bestehenden Beziehungen nicht auf die Zugehörigkeit zu einem gemeinsamen Ganzen oder kausale Abhängigkeit, sondern auf Koordination und gemeinsame Quelle in einem vielleicht fernen Gliede der Aszendenz.

Die gegen Nahrung intoleranten Kinder reagieren teils mit Verdauungsstörungen, teils mit Nährschäden auf Diätformen, die günstig veranlagte einwandfrei gedeihen lassen. An der Brust zeigen sie sich dyspeptisch und erwecken den Verdacht von Überernährungsschäden. Mit den gewöhnlichen Milch-

[1]) Vergl. Verhandl. des Kongr. f. innere Med. Wiesbaden 1911 und Zeitschr. f. Kindrheilk. Bd. IV. 1912.

mischungen ist befriedigendes Gedeihen selten und nur bei großer Vorsicht erreichbar; meist tritt der sogenannte „Milchnährschaden" ein. Man wähle nicht allzu fettreiche Kuhmilch und lasse den täglichen Kuhmilchkonsum in maximo auf $^1/_{10}$ des Körpergewichtes ansteigen. Der Energiequotient der Nahrung soll tunlichst unter 100 gehalten werden. Nicht allein größere Fettmengen, sondern auch Kohlehydratmengen, die einen steilen Körpergewichtsanstieg verursachen, sind zu vermeiden. Wenn solche Wirkung, namentlich bei Verwendung von verschiedenen Kohlehydraten (z. B. Zucker und Mehle) erzielt wird, ist dieses Verfahren zu widerraten oder nur sehr vorsichtig zu erproben. Zwiemilchernährung leistet auch hier oft sehr gutes (z. B. mit verdünnter Malzsuppe); doch ist der Übergang nur dann zu empfehlen, wenn die verfügbare Frauenmilch nicht ausreicht den gesamten Bedarf zu decken.

Daß solche Anlagefehler die Ursache mangelhaften Gedeihens sein können, ist in jedem Fall von hoher praktischer Bedeutung. Die Erwägung wird in vielen Fällen entstandenem Verdachte, es sei die Mutter- oder Ammenmilch unbekömmlich und untauglich, entgegenarbeiten und damit ein voreiliges Aufgeben der Stillung oder einen unnützen Ammenwechsel vermeiden lassen.

Relativ selten sieht man bei Neugeborenen Erscheinungen richtiger

exsudativer Diathese

im engeren Sinne des Wortes, also mit entzündlichen Ausschwitzungen an den Integumenten, besonders an der Haut auftreten: Leichtes, trockenes Ekzem der Wangen mit Knötchenbildung und Kratzeffekten, Nagelbetteiterungen, diffuse Fersenröte. Solche Erscheinungen werden gemeinhin mit Ernährungsstörungen in Zusammenhang gebracht, namentlich mit Überernährungsstörungen. Seitdem sich das pädiatrische Interesse der Unterernährung zugewandt hat, gilt auch diese als Manifestantin der entzündlichen Diathese (Pies, Birk u. a.). Sie findet aber auch Entlastungszeugen. Nach Rosenstern wetzen hungrige Säuglinge Fersen und Schenkel und erzeugen so eine rein mechanische Reizung; nach Langstein zeigt das weitere Schicksal solcher Kinder häufig, daß es sich gar nicht um „Exsudative" handelt; die Hautaffektion sei vielmehr eine direkte Folge der Hautunterernährung.

Die anlagemäßige

Neuropsychopathie

kommt oft schon in der Neugeburtsperiode zum Ausdruck und kann hier die Ursache verschiedener Ernährungsstörungen darstellen. Die „sensiblen Kinder" schreien viel trotz hinreichenden Angebotes rationeller Nahrung; ihre Schlaftiefe und Schlafdauer sind vermindert, ihre optische und akustische Aufmerksamkeit vermehrt; sie sind schreckhaft und geraten leicht in übermäßig lebhafte Aktion der Körpermuskulatur. Das Verhalten täuscht einerseits vielfach Hunger vor und führt so zu Überfütterungsschäden, andererseits ist infolge der Unruhe der Nahrungsbedarf tatsächlich erhöht. Die Wahrnehmung daß solche Neuropathen im ganzen untüchtige Menschen sind, erweist schon ihr Verhalten an der Mutterbrust. Sie leisten hier nur solange etwas, als der Erfolg mit geringem Aufwande von Energie erzielbar ist. Daß man in diesen durchaus nicht seltenen Fällen mit häufigeren Fütterungen (6—7 mal pro Tag, doch mit gewisser Regelmäßigkeit) vorzugehen veranlaßt sein kann, wird neuerdings auch von Czerny-Keller zugegeben.

Diese sensiblen und untüchtigen Kinder verderben durch geminderte Inanspruchnahme der Drüsenleistung manche gute Brust bei Mutter sowie Amme. Die bei ihrer Stillung zutagetretende „Stillunfähigkeit" ist eine nur relative, sie ist im Kinde, nicht in der Nährerin begründet. Leichtgiebigkeit

der Brust spielt hier bei der Ammenwahl eine größere Rolle als sonst. In extremen Fällen gehen Czerny-Keller bei solchen Kindern mit Choralhydrat, Brom oder Veronal vor.

Gleich dem Verf. (Jahrb. f. Kinderheilk. 1909) führen diese Autoren nicht allein das sogenannte Speien und manche Formen des Erbrechens, sondern auch die Erscheinungen von Kardio- und Pylorospasmus, beschleunigter Peristaltik und Darmsekretion auf eine Übererregbarkeit des Magen-Darm-Nervensystems solcher sensibler Kinder zurück; sie meinen, daß hauptsächlich das Fett der Nahrung solche abnorme Reize verursache.

Der erste vorsichtige Versuch, sensiblen Brustkindern künstliche Nahrung zu reichen, kann zu Erscheinungen heftigster Abwehr des Magendarmtraktes und zu schweren Allgemeinreaktionen des Organismus unter dem Bilde der „Intoxikation" führen (Erbrechen, Blässe, ängstlicher Gesichtsausdruck, Krämpfe Meteorismus, Diarrhoen, Kollaps, Puls- und Atmungsstörungen). Solche Beobachtungen haben zur Aufstellung einer „Idiosynkrasie" oder einer „Anaphylaxie gegen artfremde Nahrung" geführt. Von anderer Seite wird aber der Umstand, daß bei vorsichtig wiederholten und fortgesetzten Versuchen doch allmählich eine Gewöhnung an die künstliche Nahrung durchführbar ist, für ein Moment angesehen, das solchen Annahmen widerspricht.

Die Prinzipien für die künstliche Ernährung sensibler Kinder sind dieselben wie bei normalen Kindern; doch zwingt der niedere Stand der Reizschwelle bei jenen nach jeder Richtung möglichst wenig zu belasten (knappe Dosierung, Meidung jäher Übergänge, erhöhte Vorsicht gegen bakterielle Zersetzungsschäden etc.).

Pflege und Ernährung.

Nach der Chronika Salimbenes (Parma 1857) hat sich der Hohenstaufen-Kaiser Friedrich II. die Frage vorgelegt, in welcher Sprache Kinder sich auszudrücken beginnen würden, die niemals vorher irgend ein Wort sprechen gehört haben. Würde das etwa die lateinische oder die griechische oder die älteste Sprache, die hebräische, oder die Muttersprache sein? Sein lebhaftes Interesse veranlasste ihn zu einem seltsamen Experimente: Er übergab Wärterinnen und Ammen eine Anzahl verwaister Neugeborener zur Aufzucht mit dem Auftrag ihnen die Brust zu reichen, sie zu reinigen, zu baden etc. aber mit dem strengsten Verbote, sie jemals zu liebkosen oder mit ihnen oder vor ihnen ein Wort zu sprechen. Es geschah nach des Kaisers Willen; aber dessen brennende Neugierde fand keine Befriedigung, denn alle die Kinder starben im frühesten Alter! Und der Chronist ist darüber durchaus nicht überrascht: „Sie konnten ja nicht leben ohne den Beifall, die Gebärden, die freundlichen Mienen und Liebkosungen ihrer Wärterinnen und Ammen; deshalb nennt man Ammenzauber die Lieder, die das Weib hersagt beim Schaukeln der Wiege". Mag der Bericht des dem unkirchlichen Monarchen übelwollenden Mönches stimmen oder nicht, seine Begründung ist höchst bemerkenswert und enthält ein großes Goldkorn Wahrheit.

Um dieselbe Zeit ungefähr soll einer der größten Säuglingskliniker aller Zeiten, Parrot, das eigentümliche Siechtum von Säuglingen in Anstalten darauf zurückgeführt haben[1]), daß sie zu wenig Teilnahme, zu wenig Ablenkung und gütigen Zuspruch bei etwaigen Unlustgefühlen, zu wenig psychische Anregung finden. Außer Kenntnis von solcher berühmter Vorgängerschaft gab dann Verf. (1899 und Ostern 1909) einer ähnlichen Überzeugung Ausdruck. Ohne

[1]) Nach den Angaben von W. Freund und L. F. Meyer. Engel konnte gleich dem Verf. in Parrots Schriften keinen deutlichen Beleg finden. Es sind nur kurz „soins insuffisants" neben ganz anderen Schäden als Ursachen ungünstiger Anstaltserfolge genannt.

Zweifel besteht vielfach der Unterschied zwischen der Säuglingspflege in der Familie und jener in der Anstalt nicht so sehr in Qualität und Quantität der Nahrung, als vielmehr in anderen Momenten, die schwer präzis zu fassen, vorzuschreiben und gar nicht ziffernmäßig auszudrücken sind, von denen man daher als den „Imponderabilien der Säuglingspflege" spricht.

Kinder, die zu Hause von sorgsamen verständigen Angehörigen gepflegt werden, erlangen eine körperliche und geistige Überlegenheit gegenüber dem Durchschnitt der Anstaltskinder, die allerdings wenigstens in ihren ersten Anfängen wahrzunehmen, ein gewisses Maß ärztlichen Blickes bedarf, in ihren späteren Stadien aber sich mit anderweitigen Schäden verbindet und deshalb ihrer Wesenheit nach oft verkannt wird. Die vermeinte Deteriorierung von Anstaltssäuglingen ist, wie schon angedeutet, eine alte Erfahrung. Sie ist so folgenschwer und so häufig die Mittlerin letalen Ausganges, daß man den Versuch Kinder des ersten Lebensjahres in Anstalten zu behandeln in früheren Jahrhunderten vielen Ortes resigniert völlig aufgegeben hat (wozu allerdings auch primäre endemische Spitalschäden infektiöser Natur beigetragen haben mögen).

Erst neuerdings wurde dieser Versuch wieder im größeren Maße unternommen und zwar mit sehr wechselndem Erfolge. Man hat das Übel den Hospitalismus genannt; die Bezeichnung ist, wie noch gezeigt werden soll, keine vollkommen treffende, mag aber einstweilen akzeptiert werden. Da sich die schweren Folgen des Hospitalismus immer erst jenseits der Neugeburtsperiode entwickeln, ist hier nicht der Ort sie ausführlich zu behandeln; die hohe Bedeutung des Zustandes für vorbeugende Pflegemaßnahmen rechtfertigt jedoch folgende Skizze nach den Wahrnehmungen des Verf., zu der bemerkt wird, daß manche Autoren abweichende Schilderungen geben, und daß man annehmen muß, es hätten manche andere und nicht streng zugehörige Schäden ins Auge gefaßt oder aber es beständen bemerkenswerte lokale Abweichungen.

Säuglinge, die entweder völlig gesund oder, was natürlich die Regel ist, mit irgendwelchen mehrweniger rezenten Krankheitszuständen, zumal Ernährungsstörungen behaftet in das Spital eingeliefert werden, verhalten sich hier im Anfange so, wie es die Physiologie ihrer Entwickelungsperiode im Vereine mit der Pathologie des betreffenden vorliegenden Leidens annehmen läßt. Geht dieses mit subjektiven Beschwerden einher, so sind die Kinder unruhig, erfordert es Karenz oder Einschränkung der Nahrung, so sieht man sie gleich hungernden sich benehmen; treten fremde Menschen an ihr Lager und manipulieren sie an ihnen, wie es die ärztliche Untersuchung fordert, so werden sie ängstlich oder unwillig etc. In einer großen Zahl von Fällen gelingt es der Störung Herr zu werden und man erwartet nun, daß eine Rekonvaleszenz eintrete und die Kinder nach überstandener Krankheit wieder aufblühen. Doch darauf wartet man oft vergebens. Die Säuglinge werden zwar ruhiger, doch nicht aus besserem Behagen, sondern weil sie die Fruchtlosigkeit ihrer Äußerungen erkannt und angefangen haben auf äußere Einflüsse aller Art weniger zu reagieren. Man findet diese Kinder öfters wach als schlafend, zum mindestens tiefschlafend in der für gesunde Individuen ihres Alters charakteristischen Haltung und tritt man an das Bett heran, so wenden sich die Augen wohl noch dem Beschauer zu, doch weder mit dem latenten Lächeln des gesunden, noch mit der ängstlich oder schmerzhaft gespannten Miene des kranken Kindes, auch nicht mit den bekannten mimischen Prodromen ausbrechenden Geschreies, sondern mit einem indifferenten, resignierten, wie in Ernst und Trauer erstarrten Blick. Rumpf und Glieder liegen ziemlich regungslos auf der Unterlage. Auch wenn man das Kind aufdeckt oder entkleidet, gewahrt man keine lebhaften und kraftvollen Bewegungen der Glieder, sondern mehr wurmartig träge und unsichere. Man steht einem körperlichen Verfall gegen-

über, der sich — hinreichend vorgeschritten — in außergewöhnlicher und stabiler Blässe und Schlaffheit und Welkheit der Haut und des Unterhautfettes, in Elastizitätsverlust bei scheinbar oft vermehrtem Muskeltonus ausdrückt. Dieser Verfall ist nicht etwa als Zeichen eines chronischen, dyspeptischen Zustandes, eines Milch- oder Mehlnährschadens etc. oder einer umschriebenen Organaffektion bestimmter Art anzusehen. Man erkennt ihn oft, bevor die Gewichtskurve ihn anzeigt, der Schwund ist für den Geübten oft so sinnfällig, daß man einen Verlust von etlichen hundert Gramm Körpergewicht vermuten würde und überrascht ist zu hören, daß die Kinder wägemäßig noch nicht oder nicht nennenswert eingebüßt haben. In kurzer Frist allerdings pflegt die Gewichtskurve den Wahrnehmungen des Arztes mit langsamen, oft unterbrochenen Depressionen nachzuhinken. Wie lange es dauert bis dieser Punkt erreicht ist, das wechselt in weitem Maße. Als ungefähren Durchschnittstermin möchte Verf. etwa die dritte Woche des Anstaltsaufenthaltes bezeichnen. Von diesem Stadium an macht sich die schwerste Folge des Hospitalismus bemerkbar, nämlich die völlige Widerstandslosigkeit gegen infektiöse Schäden und zwar tritt diese, wie hier ausdrücklich, entgegen anderweitigen Angaben, hervorgehoben werden soll, ganz unabhängig von der Qualität der verfütterten, künstlichen Nahrung zutage. Das Kind erkrankt dann an irgendwelchen enteralen oder parenteralen Infekten und deren Mischformen wie Enteritiden, Kolitiden, Cystopyelitiden, grippösen Bronchopneumomien, Pyodermien etc. und unter solchen Diagnosen verbirgt sich der wahre Hergang der Sache in Publikationen, Statistiken, Jahresberichten u. dergl. mehr oder weniger. In dem Zustande des Hospitalismus steht der Körper außerhalb aller in alter und neuer Zeit aufgestellter Gesetze für das Verhalten seiner Funktionen; die verschiedenen Nahrungsformen haben an Stelle der nach dem Schema gewärtigten Folgen oft völlig konträre; jegliches Regime, auch das meistgepriesene und wunderwirkende, vielleicht mit Ausnahme der Frauenmilchernährung, kann hier nur Diskreditierung finden. Ein Gesetz allein behält seine Gültigkeit in der tiefgreifenden Deroute, das Gesetz der bei unveränderten äußeren Verhältnissen fast unabwendbaren Ungunst, des unaufhaltsamen Verfalles. Nach immer erneuten Bestrebungen den Indikationen der „modernen" Säuglingsernährungslehre gerecht zu werden, diese oder jene Modifikation des Zusatzes oder der Gesamtzusammensetzung des künstlichen Nährmittels schulgerecht zu entsprechen und nach immer wieder enttäuschten Hoffnungen gelangt man zu der reiferen Erkenntnis, daß man es mit einem für diese Waffen ganz unangreifbaren Feind zu tun hat, der alten und neuen Ernährungskünsten in gleichem Maße spottet. Es mag sein, daß die aufgepfropften Schäden in ihrem Verlaufe symptomatisch und therapeutisch da und dort etwas modifiziert werden können; an der Grundlage, aus der sie immer neu erwachsen und damit an dem schließlichen Ergebnis wird nichts geändert. Solches schließt Verf. aus seinen Beobachtungen in striktem Gegensatze zu L. F. Meyer, der vermeint durch „Vervollkommnung der Ernährungstechnik" (d. h. m. a. W. durch Verfütterung von Eiweißmilch mit steigendem Nährzuckerzusatz) gegen den Hospitalismus ankämpfen zu können und zu Keller, der ähnliche Wirkungen seiner Malzsuppe zugeschrieben hat.

Über die Ursachen des Hospitalismus hat man sich mehrfach Gedanken gemacht[1]). In der bakteriologischen Ära wurde namentlich die Anschauung vorherrschend, daß endemische infektiöse Schäden die Hauptrolle spielen.

[1]) Interessenten seien namentlich auf die geistvolle Studie W. Freunds in den Ergebn. d. inn. Med. und Kinderheilkunde, Bd. 6, mit Literatur hingewiesen. Dieser Autor bekämpft anfangs die Anschauungen des Verf., um sich ihnen schließlich wieder sehr stark zu nähern.

Sicher sind diese es, die zumeist das Ende herbeiführen und die Tatsache, daß der Untergang hospitalisierter Säuglinge sich periodisch häuft, daß auch mitunter die für kontagiöse Verbreitung charakteristischen Momente zutagetreten, steht damit in Einklang. Ex infectione gehen die Säuglinge zugrunde; das wird auch hier stimmen; aber das hat mit dem eigentlichen Problem der Spitalskachexie nicht viel zu tun. Der Kernpunkt der Frage ist die Pathogenese jenes Allgemeinschadens, der vorangeht, der die erhöhte Krankheitsanfälligkeit und den verminderten Krankheitswiderstand verursacht, der klinisch nicht im mindesten Ähnlichkeit mit infektiösen Zuständen hat. Er stellt sich unter dem Bilde einer dystrophischen oder dysplasischen Störung dar.

Für diese hat Hervieux und haben andere die meist unbewegliche Rückenlage des kasernierten Kindes, Schmidt den Mangel an aktiver und passiver Bewegung verantwortlich gemacht. Baginsky erweiterte solche Vorstellungen, indem er neben dem steten Darniederliegen in den Betten den Geruch der Krankenhauswäsche, die Mängel in der Darreichung der Flasche, die einmal kalt, einmal warm geboten werde, das Verschlucken beim Trinken, das Liegenlassen in nassen und schmutzigen Windeln, Abkühlungen und tausend andere kleine Fehler nennt. Auch das trifft m. E. noch nicht ganz das Richtige. Die sogenannten baulich-hygienischen Vorkehrungen haben wenig Beziehungen zum Hospitalismus. Wenn man beim Umzug einer Säuglingsabteilung in ein neues, den heutigen hygienischen Anforderungen mehr entsprechendes Gebäude die Spitalskachexie des Säuglings sich vielfach mindern sah, so wird man nicht übersehen dürfen, daß mit solchen Neuerungen fast immer eine Verbesserung der Pflegeverhältnisse verbunden ist. Der „aseptische", chirurgische Metall-Glas-Wandplatten-Stil und der zugehörige Betrieb verhindern die Spitalskachexie der Säuglinge durchaus nicht.

Mit der weiteren Bemerkung über die Monotonie der Krankenhauspflege aber nähert sich Baginsky den angeblichen Anschauungen Parrots und jenen des Verf. Das Bestreben, die wahre Quelle des Übels noch schärfer zu fassen, steht in seinen Anfängen. Man darf jedenfalls annehmen, daß die natürlichen Empfindungen der Mutter zum Kind nicht bloß zu sorgsamer Erfüllung gewisser erteilter Pflegevorschriften, sondern auch zu bestimmten Formen des Verkehrs und damit zu wechselseitigen Anregungen führen. Nicht bei der Mutter allein, sondern auch beim Kinde wird eine Fülle von Reizen und damit von Empfindungen, weiterhin von Reaktionen vermittelt. Nebst den vielfachen Bewegungsreizen dürften namentlich die psychischen Tonica von Bedeutung sein. Daß die fördernde Wirkung dieser nicht auf das Gebiet der Psyche beschränkt bleibt, sondern mächtig in somatische Leistungen, namentlich in die Ernährungsfunktionen eingreift, wird man am eigenen Leibe oft genug erlebt haben und durch die Forschungen der Pawlowschen Schule auch in einer den strengsten Anforderungen genügenden Weise ziffernmäßig dargetan wissen. Eine Frau, die den umfassenden Ehrentitel „Mutter" mit Recht führt, weiß sich mit ihrem Kinde schon in den ersten Lebenswochen in einen Konnex zu setzen, dessen Bedeutung für die geistige und körperliche Wohlfahrt ohne Bedenken hoch eingeschätzt werden darf und dessen Ausfall nach Ansicht des Verf. für den Hospitalismus von größter Bedeutung ist, in ähnlichem Sinne etwa wie das Gefängnisleben für die Haft-Kachexie. Die Einwirkung anderer Reize, die andere Objekte zum Ziele haben und anderen Interessen entspringen, wie der oft ziemlich unruhige Betrieb von Säuglingskliniken, vermögen jene spezifischen empfindungswarmen Reize nicht zu ersetzen.

Zu der psychischen Inanition der Säuglinge im Spitale treten noch weitere Momente. Die Pflege ist dort eine mehr nach allgemeinen fixen Normen, als nach individuellen Bedürfnissen des Kindes geregelte. Anstaltspflege ist unzweifel-

haft vielfach Fabriksarbeit. Die Organisation und Disziplin einer Anstalt fordert bis zu gewissen Graden Pflegevorschriften, die im großen und ganzen rationelle sein mögen, die aber der Anpassung an spezielle Bedürfnisse des Einzelfalles wenig Raum geben. Individualitäten bestehen aber schon im ersten Lebensjahr. Eine sorgsame Pflegerin erkennt an Säuglingen oft sehr ausgesprochene Neigungen, Eigenarten, Willensäußerungen, z. B. auf dem Gebiete der Fütterung: das wann, das wie, hinsichtlich Qualität, Quantität der Nahrung, Fütterungsgeschwindigkeit, Trinktemperatur, Körperlage, Beschaffenheit des Saugpfropfens und seiner Bohrung und tausend andere Kleinigkeiten sind dem einzelnen durchaus nicht so gleichgültig, wie es generell für die allgemeine Verschreibung der Fall sein mag. Gewiß spielen da vielfach schon erworbene Gewohnheiten auch mit herein, die man wohl bekämpfen kann; aber der Erfolg solcher Bekämpfung dürfte mitunter an jenen des Landwirtes erinnern, dessen Kuh starb, als sie gerade auf bestem Wege war, sich das Fressen abzugewöhnen. Auch die Nivellierung der Anstaltssäuglinge, die sich beispielsweise zum Staunen jedes Fremden durch die relative Ruhe in den großen Sälen mit kranken, bereits „eingewöhnten" Kindern ausdrückt, ist ein Pyrrhussieg!

Es gibt Kinder, die dem Schaden dauernd widerstehen. Das gilt nach Erfahrung des Verf. in gewissem Maße von gesunden Brustkindern. Diese sind allerdings in Spitälern zumeist Ammenkinder, also die einzigen, die in der Nähe ihrer Mütter leben. Auch sehr torpide, schwer idiotische Kinder sind weniger gefährdet; am meisten sind es ohne Zweifel die sensiblen, wie es auch neuerdings Czerny-Keller in sehr treffender Weise hervorgehoben haben.

Man wollte der Frage des Hospitalismus neuerdings auch experimentell näher treten (Freund, Schelble, Finkelstein-Meyer u. a.), indem man die Kinder ceteris paribus sukzessive in- und außerhalb der Anstalten verpflegte und den Erfolg verglich. Das Ergebnis dieser Studien steht zum größeren Teil in Einklang, zum kleineren Teile scheinbar in Widerspruch mit obiger Auffassung. Abgesehen davon, daß der Hospitalismus, wie erwähnt, erhebliche Variabilität und verschiedenen Ortes verschiedene lokale Färbung hat, was die Verständigung über Begriff und Erscheinungsform erschwert, ist bei solchen Versuchen nicht immer hinreichend beachtet worden, daß es sich, genau genommen, nicht um die Gegensätze: Anstaltspflege — Privatpflege oder Massenpflege — Einzelpflege handelt, sondern um den Gegensatz: Erfüllung individuellen Verlangens, Vermittlung förderlicher psychischer Reize und Befriedigung des Kindes — konsequente Nichtbeachtung dieser Momente mit ihren Folgen. Selbstverständlich kann sehr wohl erstere Bedingung auch in Anstalten gelegentlich erfüllt sein (Verf. 1899), anderseits in der privaten Einzelpflege aber nicht. Daher ist es nicht ganz richtig den Zustand Hospitalismus zu nennen und wäre eine Bezeichnung wie etwa „Kachektisierender Pflegeschaden" für den vom Verf. gemeinten Zustand vorzuziehen.

Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit sind keine Qualitäten, die eine Pflegerin befähigen, den vermeinten Pflegeschaden zu meiden. Dies hat namentlich Czerny (Sommer 1909) in außerordentlich prägnanten Darlegungen hervorgehoben, denen Verf. völlig zustimmt: „Zu einer solchen Beobachtung (gemeint ist die Beobachtung des psychischen Verhaltens des Kindes) ist kein Wissen erforderlich und daraus erklärt es sich, daß sie sich auch bei Frauen finden kann, deren Gehirn durch keinerlei Bildung belastet ist. Die ärztliche Erfahrung lehrt, daß vielfach die Bildung eher ein Hindernis für eine vorurteilsfreie und sachgemäße Beobachtung eines Kindes ist. Durch das Wissen wird die Beobachtung von manchen sehr wichtigen Einzelheiten abgelenkt, oft auf nebensächliche Dinge übermäßig konzentriert und vor allem wird die Folgerung aus den Beobachtungen vielfach in falsche Bahnen gelenkt."

Als Schattenseite der an sich wünschenswerten Erziehung von Säuglingswärterinnen zur „aseptischen Pflege" bezeichnet Czerny sehr treffend die Folge, daß den Bakterien mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird als den Kindern. Vollkommen bestätigen kann ich auch die folgenden überraschenden Wahrnehmungen: „Kinder aus ärmsten Kreisen, welche bis zu einem bestimmten Tage künstlich ernährt wurden und dabei glänzend gediehen sind, können, sobald sie in eine Säuglingsanstalt aufgenommen werden, nur in vereinzelten Fällen in gleich gutem Zustande erhalten werden. Meist geht es, von dem Augenblicke der Aufnahme an den Kindern schlechter, als es ihnen zuhause ging. Ähnliches zeigt sich auch häufig bei kranken Säuglingen. Man erhält sie in den Anstalten mühsam am Leben; es ist kein Gedeihen zu erreichen und sobald die Kinder nachhause entlassen werden, erholen sie sich unter scheinbar viel ungünstigeren Verhältnissen überraschend schnell und kommen bald in einen blühenden Zustand, der vorläufig in den Anstalten nicht zu erzielen war."

Mütter, die ihre Säuglinge in ihren Anstalten besuchen kommen, haben oft besseren Blick für die den Kindern dort erwachsenden Schäden und für die Veränderungen von Mienen und Benehmen als die eifrigsten Anstaltsärzte; sie verlangen dann nicht mit Unrecht die Entlassung des Kindes.

Die Begabung von Pflegerinnen zur sorgsamen Individualisierung ihres Vorgehens ist eine gesondert zu beurteilende Qualität von ausschlaggebender Bedeutung. Außerhalb der Mutterschaft oder einem ihr verwandten geistigen Verhältnis zum Kinde findet man jene Qualität bei solchen Personen wohl am häufigsten, die selbst eine höhere und individuelle Kultur, namentlich eine gemütliche Bildung besetzen. Uniformierende, nivellierende, auf bloßem Gehorsam und Pflichterfüllung abzielende Dressur ist der Entwickelung jener Qualitäten offenbar nicht günstig. Natürlich gehört zu den besagten höheren Leistungen einer Säuglingspflegerin auch ein erhebliches Maß von Intellekt und Beobachtungsgabe.

Czerny weist mit vollem Recht darauf hin, daß beim üblichen Betrieb in Säuglingsanstalten die Pflegerin wenig Anregung zur Individualbeobachtung und noch weniger Spielraum zu entsprechendem Vorgehen in dem engen Rahmen ihrer eigenen Befugnisse findet, daß sie sich nach gewissenhafter Erfüllung ihrer Berufspflichten auch nicht weiter verantwortlich fühlt für das Wohl der Pfleglinge. Des Autor hat aus der Erkenntis dieses Schadens auch praktische Konzequenzen gezogen und geeignete Patienten geeigneten Pflegerinnen gewissermaßen „freigegeben", indem die pflegerische Ingerenz auf Kosten der ärztlichen erheblich erweitert wurde. Dieser interessante Versuch, mit Vorsicht durchgeführt, hat, wie Verf. an der Straßburger Kinderklinik Czernys sehen konnte, in vielen Fällen sehr günstiges Ergebnis gehabt.

Es liegt auf der Hand, daß das ehemals gebräuchliche Fahrplansystem der Fütterung und anderes Schematisieren ein höchst widernatürlicher Pflegegebrauch ist und man darf sich heute, wo die Vorzüge der natürlichen Säuglingsernährung gegenüber jedem künstlichen System anerkannt sind, auch dessen besinnen, daß in manchen Punkten vielleicht die natürliche Säuglingspflege der künstlichen überlegen sein dürfte. Das Studium der natürlichen Säuglingspflege (Naturvölker und Säugetiere mit gleich ausgesprochener extrauterinen Abhängigkeit der Neugeborenen, wie sie beim Menschen vorliegt) bietet nach mancherlei Richtung Interesse und Aufklärung. Verf. hat ausgeführt, daß bei der natürlichen Säuglingspflege weit über die Neugeburtsperiode hinaus ein fast steter physischer Kontakt des Kindes mit der Mutter besteht, daß solcher instinktiv auch vom menschlichen Neugeborenen in sehr vielen Fällen deutlich gefordert wird und daß sein Versagen die rätselhafte Unruhe mancher Kinder

zur Folge hat, die mit Nahrungsbedarf, Naßliegen, körperlichen Beschwerden usw. nicht zusammenhängt. Diese Unruhe, die Czerny-Keller m. E. zu unrecht auf erworbene, artifiziell geschaffene Gewohnheit zurückführen, verschwindet, wenn die Mutter das Kind aufnimmt, ja oft, wenn sie ihm nur durch Wiegen oder Ansprache die beruhigende Versicherung ihrer schützenden Anwesenheit gibt. Die Wiege ist nichts anderes als ein Surrogat für das natürliche bewegte Tragebett des Kindes auf dem Schoß, in den Armen, auf dem Rücken der Mutter. Gleicherweise ist der Schnuller ein Surrogat für die dem jungen Säuger im Beginne fast ununterbrochen zur Verfügung stehende mütterliche Brustwarze. Verf. kann diese beiden Surrogate[1]) durchaus nicht so verwerflich finden, wie es bis vor kurzem noch gemeiniglich gelehrt wurde, jedenfalls scheinen sie ihm unter den sonst verfügbaren Beruhigungsmitteln, die man bei manchen Kindern anzuwenden genötigt ist (nebst dem Genuß von viel frischer Luft) am wenigsten bedenklich.

Verf. hat auch zeigen können, daß die natürliche Säuglingspflege im Gegensatz zur natürlichen Säuglingsernährung sich durchaus nicht ohne weiters und in jedem Punkte mit der rationellen Säuglingspflege deckt. Die Erziehung zu den kulturellen Aufgaben des Menschen wird schon für seine Pflege im ersten Lebensjahre mitbestimmend und fordert bis zu gewissem Grade widernatürliches Vorgehen; sie fordert beispielsweise die Trennung von Mutter und Kind nach Lagerstätte, die Einführung gesonderter, etliche Stunden auseinanderliegender Mahlzeiten, sie fordert das „Abhalten“ des Kindes zur Entleerung seiner Exkrete usw. Die rationelle Säuglingspflege und Erziehung laviert derart zwischen Gewähren und Versagen, zwischen Befriedigen und Erzwingen, Schonen und Üben aller Funktionen einschließlich jener des Willens.

Die mütterliche Besorgnis und Geschäftigkeit um das Kind, die wir in der Anstaltspflege vielfach vermissen, kann auch im Übermaße auftreten und Schaden tun, namentlich dann, wenn sie die Ruhe des Kindes stört oder seine Unruhe durch Einwirkung allzu starker Sinnesreize bekämpft. „Sensible Kinder“ sind es, die solche Polygragmasie oft herausfordern und damit in einen Circulus vitiosus einlenken, von dessen Zeichen schon oben die Rede war. Das Digestionssystem als der empfindlichste Indikator für jeglichen allgemeinen Schaden reagiert beim Säugling auch hier meist zuerst oder am sinnfälligsten, ebenso, wie der unter „Hospitalismus“ skizzierte Pflegeschaden mit Vorliebe auf diesem Gebiete manifest wird.

---

[1]) Selbstverständlich ist der reingehaltene, undurchbohrte Gummisauger, nicht der bei uns zulande völlig sagenhaft gewordene Breischnuller gemeint. Ebenso selbstverständlich würde es dem Verf. nicht einfallen, solchen Schnuller einem ruhigen Kinde anzubieten oder gar aufzudrängen. Hochgradige Unruhe aber kann dem Kinde durch Energievergeudung, Mundatmung ebenso wie seiner Umgebung mehr Schaden zufügen, als der Schnullergebrauch. (Gesellschaft für Kinderheilk. Breslau. S. 21.)

Als Beispiel für die Art und Weise, wie auch in unseren Tagen noch der „Kampf gegen den Schnuller“ geführt wird, folgendes Zitat: „Dieses Ungeheuer (der Gummischnuller), das mit seinem Gifte so viel Unheil anrichtet, werde bekämpft und vernichtet, wo es sich nur blicken läßt! Wie ein böser Drache haust es im Lande, es bedroht das Gedeihen und das Heranwachsen eines reichen Nachwuchses der Nation, deren Zukunft sich gerade auf ihn gründet! Der Kampf gegen den Drachen ist ungefährlich. Darum ist jeder verpflichtet, zu kämpfen und zu vernichten, wenn er den Drachen antrifft, besonders aber alle, welche ihm Opfer überantwortet haben; denn sie sühnen dadurch eine Sünde. Der Sieg in diesem Kampfe bedeutet aber eine segensreiche Tat für das allgemeine Wohl.“ (Dr. med. Ulrich im Gesundheitslehrer. 11. Jahrg. 1908.)

II. Angeborene Lebensschwäche.

Begriff und Wesen.

Unter dem Sammelnamen „angeborene Lebensschwäche", Debilitas vitae congenita, faßt man eine Reihe sehr verschieden zu wertender Zustände zusammen. „Lebensschwäche" ist ein rein funktioneller Begriff. Vielfach nimmt man aber Lebensschwäche nicht deshalb an, weil sich das Kind wie ein unzureichend mit den zum Leben erforderlichen Kräften ausgestattetes verhält, sondern deshalb, weil es Zeichen der Unreife aufweist oder auch nur deshalb, weil es untermaßig ist. Untermaßigkeit besteht aber oft ohne jede Lebensschwäche, ja auch ohne Unreife und umgekehrt. Eine Übersicht über das wechselseitige Verhältnis dieser Begriffe erhält man am besten von der Erwägung der Ursachen des Schadens aus.

1. Der einfachste Fall ist der, daß die normale Schwangerschaft einer gesunden kräftigen Mutter durch ein äußeres Moment, etwa durch ein zufälliges Trauma oder durch einen operativen Eingriff vorzeitig unterbrochen wird. Ein unter derartigen Umständen zur Welt gekommenes Kind wird zumeist Zeichen der Unreife und Untermaßigkeit aufweisen. Wirklich lebensschwach ist ein solches Kind nicht. War der Termin der Schwangerschaftsunterbrechung von dem normalen Ende nur mehrere Tage oder wenige Wochen entfernt, so pflegt das funktionelle Verhalten, das Benehmen des Kindes von dem eines ausgetragenen Neugeborenen überhaupt wenig oder gar nicht abzuweichen; war die Frühgeborenheit eine höhergradige, so handelt es sich um ein Lebewesen, das nur den dargebotenen, für seine Entwickelungsstufe widernatürlichen und somit ungünstigen Lebensbedingungen allenfalls nicht gewachsen ist. Der Fall ist vergleichbar jenem eines künstlich genährten normalen Neugeborenen. Auch ein solches wird durch widernatürliche äußere Umstände, nämlich durch die Entbehrung der physiologischen Körperfürsorge der Mutter, gefährdet; man wird im Falle des Versagens die Ursache hierfür nicht in einer Lebensschwäche, zum mindesten nicht in einer absoluten Lebensschwäche erblicken.

Gemeinhin wird angenommen, daß eine vor dem normalen Ende unterbrochene Schwangerschaft eine unreife Frucht zutage fördern und daß jedes ausgetragene Kind auch reif sein müsse. Auch diese Annahmen dürften nicht immer zutreffen. Es ist a priori anzunehmen, daß die Geschwindigkeit des Reifungsprozesses eine variable ist, und dem Verfasser wurden Fälle bekannt, in denen zwischen Reifezustand und Schwangerschaftsdauer recht auffällige Interferenzen bestanden (vgl. auch Frank, Ahlfeld).

Auch Lutz will neuerdings die Begriffe „ausgetragen" und „reif" durchaus geschieden wissen. Ausgetragen ist nach ihm ein Kind, das 39 bis 41 Wochen nach dem ersten Tage des letzten Menses geboren wird, reif ein solches, das befähigt ist, ohne besondere ärztliche Maßnahmen außerhalb des

Mutterleibes zu leben und zu gedeihen. Wenn desselben Autors Angabe zutrifft, daß die körperliche Entwickelung des Fetus im 9. Mondesmonate nach Körperlänge und -Gewicht abgeschlossen sei und der 10. Mondesmonat der Gravidität nur dem Ausbau der Organe dient, dann würde Unreife ohne Untermaßigkeit nicht bloß gelegentlich bestehen können, sondern bei vielen Frühgeburten bestehen müssen.

2. Ein weiterer, noch physiologischer Fall ist die Zwillings- und Mehrlingsgeburt gesunder Mütter zu normalem Termin. Hier ist das Kind meist (nicht immer) untermaßig, kann aber aller Zeichen der Unreife und wahren Lebensschwäche völlig entbehren. Hier liegt eine intrauterine Entwickelungshemmung vor, die wohl mehr durch Raumbeschränkung als durch Nährstoffmangel bedingt ist. Ein allerdings nicht ganz zuverlässiger Hinweis darauf ist der Umstand, daß in den ersten Wochen nach der Konzeption Zwillings-Embryonen einfachen Embryonen an Größe gar nicht oder kaum nachstehen. Neben der Zwillingsschwangerschaft kommen noch andere, die intrauterine Entwickelung hemmende Momente in Betracht, die ähnlich wirken, z. B. intrauterine Raumbeengung durch organische Anomalien, durch Kleiderdruck u. dgl.

3. Intrauterine Entwickelungshemmung kann ihre Ursache aber auch im Keime selbst haben. Mischungsungunst, echte Erbschäden oder andere in ihrem Wesen noch dunkle Momente bedingen mitunter selbst unter sonst günstigen Verhältnissen eine hinter dem Artgemäßen zurückbleibende Massen- und Kräfteentfaltung (Aplasie, Hypoplasie; weniger zutreffend „Hypotrophie"). Ähnliche Gründe bedingen die Untermaßigkeit bei Kindern abnorm kleiner Eltern. Ob man hier Lebensschwäche annehmen will oder nicht, ist eine Definitionsfrage. Das Benehmen solcher Kinder verrät oft nichts von Lebensschwäche.

4. Kranke oder sonst geschädigte Mütter, namentlich solche mit akuten und chronischen Infektions- und Intoxikationskrankheiten (Tuberkulose, Lues, Gonorrhoe), auch mit anderen Genitalleiden, bringen oft zu normalem Termin untermaßige Kinder zur Welt, die sich — ohne selbst erkennbar krank zu sein — vielfach als minderwertig und geschädigt, nicht selten als richtig lebensschwach, nämlich nach jeder Richtung abnorm widerstandslos und minder leistungsfähig erweisen. Ähnlich sollen sich nach Stolte die Nachkommen neuropathischer Eltern vielfach verhalten.

5. Der praktisch häufigste Fall ist der, daß bei ebensolchen Müttern die Schwangerschaft spontan ein vorzeitiges Ende findet. Die so geborenen Kinder pflegen die Zeichen der Untermaßigkeit, jene der Unreife und der Lebensschwäche im Verein darzubieten. Diese Individuen sind es hauptsächlich, deren Pflege und Ernährung besondere Anforderungen stellt und auf die sich die Ausführungen dieses Kapitels beziehen.

6. Lebensschwach im weiteren Sinne des Wortes sind endlich naturgemäß vielfach Kinder, die richtig krank, mit wahrnehmbaren Organveränderungen, mit bestehenden Infektionen geboren werden. Solche Fälle werden aber höchstens irrtümlich der Debilitas vitae schlechtweg zugerechnet.

Die Lebensschwäche pflegt man nach Benehmen und Verhalten der Kinder zu beurteilen. Die Einzelheiten dieses Benehmens und Verhaltens werden im Abschnitte über die Symptomatik Erwähnung finden. Es liegen aber auch Versuche vor, einen ziffernmäßigen Ausdruck für die Lebensschwäche zu finden, nämlich die Lebenskraft oder das Lebenspotential in Maßzahlen zu bewerten.

Nach Escherich ist unter Lebenspotential die jedem Lebewesen zukommende Fähigkeit zu verstehen, sich „mittelst Assimilation und Energieumsatz in seiner Eigenart zu erhalten, zu wachsen und sich fortzupflanzen". Es ist vorgeschlagen worden, als Maß für diese Fähigkeit die Zunahme der Körperlänge oder der Körpermasse in einer gewissen Zeiteinheit, bezogen auf die Längen- bzw. Gewichtseinheit zu verwenden (v. Exner, Escherich).

Gegen diese Wertbemessung des Lebenspotentiales lassen sich natürlich manche Einwände erheben. So gibt es zweifellos Lebensfunktionen, die als Äußerungen der Lebenskraft anzusehen sind, die aber zu keiner Längen- oder Gewichtsvermehrung Anlaß geben, daher in jener Maßzahl nicht, oder zum mindesten nicht unmittelbar zum Ausdruck kommen, so Zeugung, geistige Produktion. Ebensowenig kommt z. B. die so hochzuwertende Funktion der Beschaffung und Evidenzhaltung des ganzen Arsenals der humoralen Wehrkräfte gegen äußere und innere Schäden (infektiöse, autotoxische Prozesse) zum Ausdruck. Es wird ferner nicht oder zum mindestens nicht ziffernmäßig exakt mitgewertet die Summe der Leistungen, die dem Körpermassenverbrauche das Gegengewicht halten, die Erhaltungsarbeit. Dafür wird — bei der Gewichtsberechnung — mit einbezogen der Ansatz gewisser Ballaststoffe, denen eine den Organismus fördernde Funktion nicht zukommt. Strenge genommen könnte somit der Längen- oder Gewichtszuwachskoeffizient wohl nur ceteris paribus als Maß des Lebenspotentials gelten.

Verf. sieht von derartigen Einwänden, die zum Teil gerade für die frühesten Entwickelungsstufen von geringer Bedeutung sind, vorläufig ab und will in Wiederholung früher an anderem Orte gemachter Ausführungen an zwei kon-

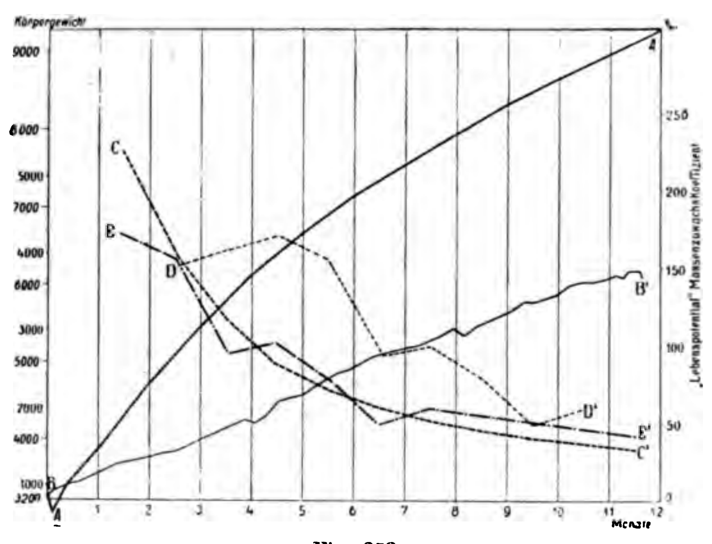


Fig. 253.

Körpergewicht und „Lebenspotential" im 1. Lebensjahr, vergleichend bei normalem und frühgeborenem Kinde.

AA' Körpergewichtskurve des normalen Kindes (Kursivziffern) } Maßstab
BB' Körpergewichtskurve des frühgeborenen Kindes (Normalziffern) } links
CC' Potentialkurve des normalen Kindes }
DD' Potentialkurve des frühgeborenen Kindes } Maßstab rechts.
EE' Dieselbe um 3 Monate nach links verschoben }

kreten Beispielen erläutern, wie sich das „Lebenspotential" (strenge genommen nur ein „Massenwachstumspotential") bei reifen und bei frühgeborenen Kindern verhält, wenn man ihm das Maß zugrunde legt, das seinen Ausdruck in der Gewichtszunahme pro Zeiteinheit und pro Körpergewichtseinheit findet.

Auf dem obenstehenden Diagramme Fig. 253 sieht man zwei Körpergewichtskurven dargestellt, wovon sich die eine auf ein reif geborenes, normales Durchschnittskind (A), die andere auf einen vom Verf. in Gemeinschaft mit Herrn Oberarzt Dr. A. Schmid auf der Krankenabteilung der steiermärkischen Landesfindelanstalt in Graz beobachteten Fall von Frühgeburt (B) bezieht.

Das Kind B wurde im Alter von 20 Stunden am 12. Nov. 1902 mit einem Körpergewichte von 860 g, einer Körperlänge von 35,5 cm und einer Körpertemperatur von weniger als 34,1° in obiger Anstalt aufgenommen und dort durch fast vier Jahre verpflegt. Es gedieh in der Anstalt und hernach in sehr befriedigender Weise.

Man erkennt, daß dieses frühgeborene Kind B, dessen Geburtsgewicht auf der Tabelle behufs Vergleichung der Gewichtskurven in derselben Ordinatenhöhe angesetzt ist, wie jene des Normalfalles A, weniger „steil", d. h. in der Zeiteinheit absolut um ein Geringeres zugenommen hat, wie das reif geborene. Diese absolut geringere Zunahme aber wurde von einer etwa viermal kleineren Gesamtkörpermasse aufgebracht, daher auf die Masseneinheit berechnet die Zunahme weit größer ist. Der Zuwachskoeffizient, der als Maß für das „Lebenspotential" Verwendung finden soll, ist bei dem Frühgeborenen ein höherer als beim normalen Vergleichskinde. Dieser Zuwachskoeffizient ist gleichfalls in der Fig. 254 in seinem Werte für die einzelnen Monate des ersten Lebensjahres beide Fälle betreffend zur Darstellung gebracht; er nimmt, wie ersichtlich, in dieser Periode mehr weniger gleichmäßig ab, hält sich jedoch für den Partus praematurus durchwegs höher. Wir gelangen demnach zum Paradoxon, daß das „lebensschwache" Kind — eine Frühgeburt von weniger als einem Kilogramm Gewicht wird wohl den Meisten als solches gelten — im ganzen ersten Lebensjahre ein höheres Lebenspotential, mehr „Lebenskraft" aufweist, als das reifgeborene Normalkind[1]).

Dieses Verhalten Frühgeborener in bezug auf „Lebenspotential" kann übrigens durchaus nicht überraschen, war vielmehr nach den Darlegungen Escherichs über die physiologische Potentialkurve, die während des intra- sowie während des extrauterinen Lebens ein ununterbrochenes Absinken aufweist, von vornherein zu erwarten. Wir haben es bei dem (gesunden) Frühgeborenen eben mit einem an Konzeptionsalter jüngeren, daher mit Wachstumspotential noch besser ausgerüsteten Organismus zu tun, als beim reifen Neugeborenen. Dieser Umstand kommt recht anschaulich zum Ausdruck, wenn man an der Kurve des Falles B in obiger Tabelle die Alterskorrektur anbringt. Das Kind B ist — nach seinen Körpermaßen zu schließen — um etwa drei Monate zu früh geboren worden. Wenn wir sein wahres Alter, das Konzeptionsalter, berücksichtigen wollen, an Stelle seines Geburtsalters, so dürfen wir es erst nach Ablauf dreier extrauteriner Monate als „neugeboren" erst mit vier Monaten als einen Monat alt erachten etc. Wir müssen seine Potentialkurve, um sie mit jener des Falles A auf dieser Basis vergleichen zu können, längs der Zeitabszisse um eine drei Monaten entsprechende Strecke nach links verschieben. Die derartig korrigierte Potentialkurve des Falles B stellt die Linie EE' auf Fig. 253 dar. Man erkennt, daß sich diese nahezu deckt mit der Potentialkurve des normalen Vergleichsfalles A, daß die beim „Debilen" vorgefundenen Verhältnisse somit in gewisser Hinsicht physiologisch sind.

Prüft man das Verhalten anderer Fälle von „Debilitas congenita" nach dieser Richtung, so findet man es sehr verschieden. Unter gleich günstigen äußeren Verhältnissen sieht man in einer Kategorie von Fällen gutes Gedeihen, eine Massenzunahme, die jener des reifen Kindes gleichen Konzeptionsalters entspricht, in einer zweiten Kategorie von Fällen wesentlich ungünstigeres Verhalten. Scheidet man alle störenden Nebenumstände, namentlich erworbene Erkrankungen und andere äußere Schäden nach Tunlichkeit aus, so findet man an einem größeren Materiale gleichmäßig gut beobachteter Debiler — wie es dem Verf. die Krankenabteilung der steiermärkischen Landesfindelanstalt darbot — daß im großen und ganzen ein dem Konzeptionsalter entsprechender Massenzuwachs erzielt wird in den Fällen „reiner Frühgeburt" (aus Anlaß von Traumen, anderen Zufällen oder operativem Einschreiten wegen Beckenenge), während die frühgeborenen Kinder konstitutionell geschädigter oder chronisch

[1]) Cf. Heubner, „Die Frühgeburt ist im wahrsten Sinne des Wortes lebensschwach."

infektionskranker Mütter viel schlechter gedeihen. Diese praktisch wichtige Scheidung der kongenital Debilen in zwei Kategorien wurde auf Grund anderer Beobachtungen schon mehrfach vorgeschlagen. Leider ist das aber zumeist nur prinzipiell, nicht effektiv von Fall zu Fall geschehen, derart, daß es an einer differenzierenden Symptomatik heute noch fehlt, und daß auch ein größeres statistisches Material über späteres Schicksal, Morbiditäts- und Mortalitätsverhältnisse in den beiden Kategorien derzeit noch nicht vorliegt.

An Stelle des Massenwachstumspotentiales hat man auch das Längenwachstumspotential in solcher Richtung studiert. Freund teilt ein von ihm beobachtetes Neugeborenenmaterial nach der Größe der Geburtslänge in drei Kategorien: Körperlänge 44—45 cm, Körperlänge 47—50 cm, Körperlänge 51—52 cm und berechnet für jeden Fall, wie groß der Längenzuwachs bis zum Alter von sechs Monaten war — ausgedrückt in Prozenten der Geburtslänge. Diese Maßzahl des Längenwachstumspotentiales erweist sich naturgemäß weniger abhängig von erworbenen Erkrankungen und anderen äußeren Schäden. Sie betrug bei den kleingeborenen Individuen der ersten Gruppe im Mittel 28,1, bei jenen der zweiten Gruppe 25,2, bei jenen der dritten Gruppe nur 22,5. Auch in diesen Zahlen drückt sich also das ceteris paribus hohe Lebenspotential der Individuen von geringerem Konzeptionsalter aus; der Wachstumstrieb war ein größerer bei den untermaßigen, trotzdem sich unter diesen wohl auch Früchte geschädigter Mütter und solche befunden haben, die durch vorzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft in widernatürliche Ungunst der Lebensverhältnisse gelangt waren.

Daß die Lebenskraft mit steigendem Konzeptionsalter abnimmt, daß sie speziell beim Embryo und Fetus jene des mütterlichen Organismus übertrifft, kann man auch aus dem Umstande erkennen, daß in der Konkurrenz um Nährstoffe der mütterliche Organismus jenem der Leibesfrucht unterliegt. Ist die Nahrungsaufnahme einer Schwangeren nicht hinreichend, um den Bedarf für beide Teile zu decken, so entwickelt sich der kindliche Organismus stets auf Kosten des mütterlichen (zahlreiche Tierversuche von Reeb, Mering, Dibbelt — analoge Beobachtungen der Geburtshelfer).

Der Eiweißumsatz und Stickstoffansatz pro Gewichtseinheit ist um so größer, je kleiner das Kind ist (Orgler beim Menschen, Zuntz-Ostertag beim Ferkel). Eine Frühgeburt aus dem achten Monat verhält sich hinsichtlich ihres Stickstoffansatzes in ihrem zweiten Lebensmonate ebenso wie ein 14 tägiges rechtzeitig geborenes, also nach dem Konzeptionstermine gleichalteriges Kind. Für die Fähigkeit, Stickstoff zu retinieren und zu organisieren ist nicht das Geburts- sondern das Konzeptionsalter maßgeblich (Aron).

Cadres und Wallich fanden gleicherweise die Wachstumstendenz hinsichtlich Massenentfaltung wie Längenzunahme größer bei kleineren und leichter geborenen Kindern. Frühgeburten von unter 2000 g vermehrten ihre Länge durchschnittlich sogar absolut rascher in den ersten neun Tagen als normal oder gar schwer geborene Kinder.

Neuerdings ist man bestrebt, den weiten Begriff der Debilitas vitae congenita schärfer zu begrenzen. Genauere klinische und anatomische Untersuchung läßt in vielen Fällen erkennen, daß die angeborene Lebensschwäche lediglich das Zeichen einer bestehenden Erkrankung, z. B. eines geburtstraumatischen oder eines infektösen Schadens ist. Solche Fälle scheiden, wie bereits gesagt, aus dem Rahmen der angeborenen Lebensschwäche aus. Weitere ihr zugerechnete Fälle (aus den oben aufgezählten Gruppen 3 bis 5) gehören ihrem Wesen nach den angeborenen Konstitutions-Anomalien zu, von denen man neuerdings einige Typen zu charakterisieren und aus dem Sammelbegriff der Debilitas vitae herauszuheben begonnen hat. Hierzu gehören die Zustände anlagemäßiger Entwickelungshemmung und Wachstumsstörung. Solches Streben engt das Gebiet der angeborenen Lebensschwäche wesentlich ein und es ist möglich, daß von dieser bei konsequenter Verfolgung des Gedankens nur mehr die einfache Unreife übrig bleibt. Weit schwieriger als die begriffliche Scheidung wird hier freilich die praktisch-klinische Scheidung sein.

Vorkommen.

Die Frequenz der angeborenen Untermaßigkeit schwankt verschiedenen Ortes aus teilweise durchsichtigen Gründen (rassenmäßige Neigung zu Klein-

wuchs und Zwiegeburt, körperliche Minderwertigkeit aus sozialen Gründen etc.) Wählt man nach dem Vorgehen verschiedener Beobachter eine Körperlänge von 45 cm und ein Körpergewicht von 2500 g als obere Grenze der Untermaßigkeit, so schwanken die Häufigkeitszahlen für diese zwischen 5 und 25%, mit anderen Worten, jedes zwanzigste bis vierte Kind wird untermaßig befunden.

Zeichen der Unreife und Lebensschwäche.

Untermaßigkeit ist — wie erwähnt — kein zuverlässiges Zeichen der Unreife. Besonders gilt dies hinsichtlich des Körpergewichtes. Oberwarth bringt folgende Tabelle über Maximum und Minimum beider Körpermaße bei bestimmtem Fetalalter.

Fetalalter	Gewicht	Länge
6 Monate	330 g (Arnold) bis 1041 g (Francois)	28 bis 37 cm
6½ „	995 g (Hahn) „ 1408 g (Potel)	36,3 „ 37,5 „
7 „	797 g (Michaelis) „ 1700 g (Potel)	33,1 „ 41,3 „
7½ „	1868 g (Hecker) „ 1964 g (Hahn)	42,0 „ 42,7 „
8 „	1286,5 g (Michaelis) „ 2213 g (Francois)	39,0 „ 47 „
8½ „	2424 g (Ahlfeld) „ 2700 g (Hahn)	46,1 „ 48 „

Noch extremer wären die Differenzen nach Berthod, demzufolge ausgetragene Kinder weniger als 2000 g, sechsmonatliche Feten aber mehr als 2000 g wiegen können. Im allgemeinen gilt, daß Kinder unter 45 cm und unter 2000 g unreif, solche von mindestens 50 cm und 3000 g reif sind.

Eine Altersbestimmung der Frucht nach Körpermaßen ist dem Gesagten zufolge stets unzuverlässig und mit Vorsicht zu handhaben (gerichtliche Fälle!).

Feten bis zu acht Monaten, also auch vorzeitig geborene Kinder, sind mager, weil die im Wärmehaushalte des Neugeborenen so bedeutsamen Unterhautfetthüllen erst im letzten Schwangerschaftsmonat angelegt werden. Gleiche Magerkeit aber kommt nach Pinard älteren Früchten kranker, besonders albuminurischer Mütter zu. Gewissen Anhalt kann nach diesem Autor das Verhalten der Plazenta gewähren. Kleingeartete Kinder (von grazilen Eltern), die bei hochgradiger Untermaßigkeit wahre Debilität oft vermissen lassen, haben sehr kleine und leichte, debile Früchte von Luetischen hingegen auffallend große Plazenten.

Mit der Magerkeit und Unreife der Kinder hängt auch das Zeichen der Turgorlosigkeit und der faltigen schlaffen Haut zusammen. Die Haut ist stärker durchblutet und gerötet, sehr verletzbar und auch im Gesichte von Wollhaaren bedeckt. Die rückständige Entwickelung der epidermoidalen Gebilde macht sich bemerkbar durch atypische Desquamation, Weichheit und Kürze der Nägel (kein obligates Zeichen!)

Ein fetales Aussehen gewinnt der Körper durch den Tiefstand des Nabels, die relative Größe des Schädels und andere Proportionsverschiebungen. Frühgeburten haben relativ kurze Beine und einen den Schulterumfang übertreffenden Kopfumfang. Die rückständige Ossifikation wird namentlich durch das Röntgenverfahren aufgedeckt. Am äußeren Ohr fehlen resistente Knorpel. Bei Mädchen bleiben die kleinen Labien durch die großen verdeckt; bei Knaben kann der Abstieg der Hoden unvollständig sein.

Wichtiger als die anatomischen Merkmale der Unreife sind die funktionellen, auf die man bei der Beurteilung einer wahren Debilität angewiesen

ist. Es kann sich fast an allen Organen und Gewebssystemen, besonders aber an den ontogenetisch jüngeren, bemerkbar machen, daß sie den Ansprüchen des extrauterinen Daseins nicht gewachsen sind.

Nervensystem. Das Verhalten der Debilen steht unter dem Zeichen der Anergie [1]). Sie liegen meist still, unbeweglich in einem an Intensität nicht gesetzmäßig wechselnden, sondern gleichmäßig tiefen Schlaf und verbleiben somnolent, wenn man sie zu wecken versucht hat. Spontane Bewegungen fehlen, Abwehrbewegungen sind träge. Die Entwickelung der motorischen Region und der Pyramidenbahn schließt erst im letzten Fetalmonate im wesentlichen ab. Durch eine Frühgeburt — nach Ziehen gelegentlich selbst durch eine solche von nur zwei Wochen — kann eine Entwickelungsstörung herbeigeführt werden, die direkt oder indirekt, nämlich durch erhöhte Verletzbarkeit und Krankheitsdisposition der marklosen Teile, schwere Bewegungsstörungen zur Folge hat: Genese der Litteschen Krankheit nach Brissaud u. a.

Respirationssystem. Gleichfalls wohl auf eine Minderleistung des nervösen Zentralapparates geht die häufig lebenbedrohende Atmungsstörung zurück. Debile Kinder atmen oberflächlich, in langen Pausen, oft unregelmäßig oder nach einem Cheyne-Stokesartigen Typus. Die Folge ist mangelhafte Entfaltung der Lungen, ungenügender Gaswechsel, Zyanose, paroxysmale Asphyxie (spontan oder durch Aspiration von Nahrungsmassen ausgelöst) und Kreislaufstörung. Namentlich die Rückbildung der fetalen Kreislaufwege wird behindert. Extreme Grade solcher Störung wurden von Parrot als „Vie sans respiration" beschrieben.

Die Atmungsstörung hochgradig debiler Frühgeborener hängt möglicherweise auch mit einer vom Verf. (1904) aufgefundenen Veränderung im Blutserum zusammen. Dieses zeigt nämlich eine besonders geringe Konzentration an OH-Ionen und entsprechende Vermehrung der H-Ionen: Die aktuelle Reaktion ist eine saure. Solches muß die Aufnahme von Kohlensäure aus den Geweben behindern und den Organismus mit innerer Erstickung bedrohen.

Uropoetisches System. Bei debilen Kindern trifft man besonders häufig ausgedehnte Harnsäureinfarkte der Niere, die höchstwahrscheinlich Harnverhaltung und andere Störungen verursachen können.

Im Bereiche des Verdauungssystemes können bei Debilen einzelne sekretorische und motorische Funktionen brach liegen. Über den Nachweis der Fermente der äußeren Verdauung beim Fetus wurde schon eingangs einiges mitgeteilt. Der Saug- und Schluckreflex ist wenig ausgeprägt, der Saugakt erfolgt kraftlos und an der Brust oft ergebnislos. Die Peristaltik ist träge, die Stuhlentleerung verlangsamt.

Besonders charakteristisch für die angeborene Lebensschwäche ist die

Thermolabilität und Hypothermie.

Die Wärmeverluste untermaßiger Frühgeburten sind aus mehreren Gründen relativ erhöhte. Einmal wegen der absoluten Kleinheit des Körpers. Bei völlig gleicher Gestalt und sonst gleichen Verhältnissen muß sich die Wärmeökonomie um so ungünstiger stellen, je kleiner die Körperdimensionen eines Warmblüters sind. Das Wärmeproduzierende ist die leistende Körpermasse, namentlich die Muskulatur, das Wärmeabführende und Wärmebindende die Körperoberfläche. Auf eine Masseneinheit entfallen aber um so mehr Oberfächeneinheiten, je kleiner der Körper ist.

Verf. pflegt dies durch Vorweisung einiger gleichgroßer Würfel zu erläutern, deren Seitenlänge als Maßeinheit angenommen wird. Bei einem einzelnen solchen Würfel ent-

[1]) Krampferscheinungen sind allermeist die Folgen geburtstraumatischer Erkrankung.

fallen auf eine Masseneinheit sechs Oberflächeneinheiten. Formiert man aber aus acht Einzelwürfeln einen großen Würfel, so entfallen bei diesen auf acht Masseneinheiten 6 mal 4 = 24 Oberflächeneinheiten, also auf eine Masseneinheit nur mehr drei Oberflächeneinheiten. Prinzipiell dasselbe wie von Würfeln gilt für beliebig anders geformte Gebilde.

Man begreift derart, daß der selbständigen Existenz von Warmblütern eine gewisse untere Größengrenze gesetzt ist, und daß ihr Organismus durch das Wachstum in vorteilhaftere Daseinsbedingungen gelangt.

Ferner ist die Wärmeabgabe erhöht wegen der gestreckteren Gestalt des Fetus, durch die pro Masseneinheit die Oberfläche vergrößert wird (bekanntlich hat die Kugel die relativ kleinste Oberfläche von allen Körpern), wegen der Fettlosigkeit und wegen der stärkeren Durchblutung der Haut.

Die Wärmeproduktion hingegen ist bei Debilen, besonders jenen kranker Eltern, oft vermindert, weil sie muskelarm und träge sind und weil sie wenig Nahrung aufnehmen.

Gelegentlich auftretendes Mißverhältnis zwischen Wärmeproduktion und Wärmeabgabe vermag der Körper des Erwachsenen und jener des normalen Neugeborenen etwa vom fünften Lebenstage ab durch besondere Regulationsvorrichtungen von teils physikalischem, teils chemischem Betriebe so auszugleichen, daß eine erhebliche Schwankung der Körpertemperatur nicht statthat. Diese Fähigkeit, die vom Zentralnervensystem geleitet wird, scheint dem Debilen (nicht jedem gesunden frühgeborenen) Kinde in vermindertem Maße eigen zu sein; namentlich ist nach Babák die physikalische Regulierung mangelhaft, so daß beim Sinken der Körpertemperatur die Oxydationsvorgänge ansteigen (vermehrter Sauerstoffverbrauch!), denen mangels ausreichender Nahrungs- und Reservebrennstoffe gelegentlich auch höherwertiges Körpermaterial zum Opfer fallen dürfte [1]). Die Beobachtung ergibt schon bei der ersten Messung der Körpertemperatur des unreifen und debilen Kindes nach der Geburt Minderung um mehrere Zehntelgrade gegenüber dem reifen Kind. Der weitere Verlauf der Kurve ist dann sehr wechselnd. Sonst normale Frühgeburten erwärmen sich bei einigermaßen gutem Schutze gegen Wärmeverlust in Bälde, während die auch anderwärtig geschädigten Lebensschwachen selbst unter günstigen Pflegebedingungen durch längere Zeit Hypothermie zeigen und bei mangelhaftem Schutz auf 34—28° C, ja bis auf Zimmertemperatur abkühlen können. Die Möglichkeit, bei solchen Kindern anderseits durch Wärmezufuhr eine abnorme Wärmestauung herbeizuführen, läßt ihr Verhalten mit jenen von Poikilothermen vergleichen und die Labilität der Temperatur der Neigung zur Abkühlung überordnen. Eingehende experimentelle Studien hierüber stellte Mendelsohn an. Ihm zufolge funktioniert bei Frühgeborenen die Wärmeabwehr besser als die Kälteabwehr; doch bleibt auch jene unzureichend.

---

[1]) Solches muß naturgemäß in gewissem Grade auch die Gewichtskurve beeinflussen, für deren steile Schwankungen in den ersten Lebenstagen aber die Wasserbilanz das Entscheidende bleibt. Auch die besagte chemische Regulierung reicht bei vermehrten Wärmeverlusten in der Neugeburtsperiode nicht aus zur Wiedereinstellung der Körpertemperatur. Babák erhob bei einem gesunden Neugeborenen folgende Daten:

Außen-Temperatur C	24,0°	23,2°	20,0°	19,9°	17,1°	12,9°	12,1°
O_2-Verbrauch pro Stunde und kg Körpergewicht, ccm . .	578	562	581	632	636	739	874

Es wurde also versucht, die vermehrten Wärmeverluste durch vermehrte Oxydation auszugleichen; aber dies gelang selbst dem normalen Neugeborenen nicht in vollem Maße, denn es zeigte sich bei starkem Temperaturgefälle gegen die Umgebung ein Absinken der Körpertemperatur.

Die Fähigkeit, in zweckmäßiger Weise zugeführte Nahrungsstoffe von geeigneter Qualität kalorisch (und plastisch) richtig zu verwerten, geht Frühgeborenen durchaus nicht ab.

Mit der Hypothermie im engsten Zusammenhang steht eine weitere häufige Erscheinung bei Debilen, nämlich das

Hautsklerem[1]).

Es ist eine vom Anatomen Langer aufgefundene und von allen Nachprüfern bestätigte Eigentümlichkeit des Unterhautfettgewebes Neugeborener, daß es weniger Ölsäure (43 gegen 65%) und dafür mehr schwerschmelzende Fettsäuren enthält als jenes der Erwachsenen. Sein Erstarrungspunkt liegt daher in einer Höhe (30—35° C), die bei vorkommender Hypothermie leicht erreicht und unterschritten wird, was eine sinnfällige Konsistenzveränderung zur Folge hat. Für das Verhalten bei einer solchen Veränderung wird ihr jeweiliger Wassergehalt maßgeblich, der von verschiedenen Begleitumständen abhängig ist.

Der Wassergehalt nach der Geburt ist häufig vermindert (physiologische Entwässerung im postnatalen Gewichtssturz); späterhin kann er infolge von krankhaften Wasserverlusten bei Nahrungsverweigerung, starker Unruhe, Diarrhoen etc. herabgesetzt sein. Dann entsteht das trockene Sklerem, weniger bezeichnend auch Sclerema adiposum genannt. Dieses erscheint meist nur an gewissen Prädilektionsstellen, nämlich an den Waden, Schenkeln, Lenden, seltener auch an den Armen und am Rumpf oder nahezu universell, mit Ausnahme der männlichen Geschlechtsteile, der Handteller und Fußsohlen. Die Haut, einschließlich des Unterhautgewebes verliert ihre natürliche Weichheit und Elastizität, sie wird härter und plastisch; man kann sie schwer eindrücken, noch schwerer von der Unterlage abheben. Man gewinnt unmittelbar den Eindruck der Kältestarre, wie man sie vom Obduktionstische her bei jüngsten Kindern kennt (Fettstarre, nicht Muskelstarre!). Auch die aktive Beweglichkeit scheint in den höhergradigen Fällen behindert. Die Kinder werden an den Gliedern steif, im Gesichte maskenartig unbeweglich. Verwechslung mit tetanischer Muskelstarre ist möglich, zumal auch eine Art „Trismus" eintreten kann.

In anderen Fällen ist der Wassergehalt der Haut gleichzeitig vermehrt. Die Ursachen hierfür können auch verschieden sein. Es ist bekannt, daß Kälteeinwirkung auf die Haut mit vermehrter Bildung oder vermindertem Abfluß des Ernährungstranssudates einhergehen kann. Kinder, die z. B. Stürmen in der Kälte ausgesetzt werden, bekommen an den exponiertesten Hautstellen kongelatives Ödem. Gelegentliche Beobachtung bei den ersten Ausfahrten Neugeborener! Ähnlich kann wohl die Hypothermie wirken. Andere Male besteht eine entzündliche Durchtränkung der Haut im Gefolge infektiöser Prozesse oder Funktionsstörung an Niere, Herz- oder Gefäßwandschädigung (Lues!). Unter diesen Umständen erscheint das Sklerem in Form des feuchten Sklerems oder Sklerödems. Hierbei wird die Plastizität der Haut infolge ihrer Schwellung und relativen Weichheit noch viel deutlicher. Fingereindruck bleibt bestehen. Das Sklerödem tritt besonders an Körperstellen in Erscheinung, an denen die Beschaffenheit der Haut oder andere Umstände der Entwickelung von Ödemen überhaupt Vorschub leisten, so am Fußrücken, an den Waden, am äußeren Genitale, an den Augenlidern.

Höhere Grade beider Formen von Sklerem sind prognostisch ernste Zeichen.

Stoffwechsel bei Frühgeborenen.

Die ersten genaueren Angaben über die Zufuhr an Nahrungsbestandteilen bei einem hochgradig frühgeborenen Kinde Söldners, das bis zur 28. Le-

[1]) Näheres hierüber an anderer Stelle dieses Werkes.

benswoche erfolgreich mit peptonisierter Kindermilch ernährt worden war, machte Camerer in folgender Tabelle:

Werte in Gramm.

Lebenszeit	1—3	4	5	6
	Wochen			
24stünd. Zufuhr	90	235	280	436
„ Wasser	82,5	214	255	396
„ Trockensubstanz	7,5	21	25	40
„ Eiweiß	1,1	3,1	3,5	5,9
„ Fett	1,0	2,8	3,4	5,3
„ Kohlehydrat	5,1	14,2	17,0	27,0
„ Asche	0,3	0,9	1,1	1,8
Kindesgewicht am Ende der Periode	1340	1400	1450	1500
Mittl. tägl. Wachstum während der Periode	0,5	8,5	7,1	7,1
100 g Zufuhr enthielten Trockensubstanz	8,4	9,0	9,0	9,1

Camerer berechnet die „Ausgaben an Energie“ für das Frühgeborene und für ein normales Vergleichskind, indem er für Kot und Anwuchs entsprechende Abzüge von dem Nahrungsbrennwert macht; er gelangt zu folgendem Vergleich:

Ausgabe an Kalorien. Das frühgeborene Kind.

Lebenszeit	1.—3.	5.	8.	18.	22.	30.	34.	56.	68.	75.
	Woche									
Körpergewicht kg	1,3	1,4	2,1	3,2	3,8	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7
Körperoberfläche in qdm nach Vierordt-Meeh	14,2	14,9	19,6	26,0	29,1	32,6	34,5	37,7	39,1	42,4
24stünd. Abgabe von Kalorien	334	95	198	340	326	460	510	565	650	610

Das normale Muttermilchkind.

Lebenszeit	3.	14.	4.	7.	10.	14.	17.	20.
	Lebenstag		Woche					
Körpergewicht in kg	3,0	3,2	3,7	4,4	5,0	5,6	6,1	6,6
Körperoberfläche in qdm nach Vierordt Meeh	24,9	26	28,6	32,2	35,0	37,7	39,9	42,1
24stünd. Abgabe von Kalorien	125	258	330	440	420	440	460	470

Auf 1 qm Körperoberfläche kamen 24stünd. Kalorien.
(Lebenszeiten wie oben.)

Das Frühgeborene	230	640	1010	1310	1120	1410	1480	1500	1660	1440
Das Normalkind	—	—	500	1000	1150	1370	1200	1170	1150	1120

Er schließt daraus, das Kind Söldners sei zu gewissen Zeiten überfüttert worden, namentlich sei zu viel Eiweiß und Kohlehydrat gereicht worden.

Die Energieausgabe pro Körperoberflächeneinheit ist nach Camerers letzter Tabelle beim frühgeborenen Kind durchweg erheblich größer als beim normalen. Dabei wird aber zu berücksichtigen sein, daß Camerer den Vergleich unter Zugrundelegung gleicher Entwickelungsstufe, gemessen am Körpergewicht, durehgeführt hat. Vergleicht man nach dem Konzeptionsalter (unter

Annahme eines Fetalalters von $6^1/_2$ Monaten zur Zeit der Geburt), so erhält man folgendes:

Konzeptionsalter ca.		10 Monate	11 Monate	12 Monate
Kalorien pro qm Oberfläche	Frühgeburt	1150	1370	1170
	Normalkind	1170	1310	1120

also nahezu identische Werte, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß die Körperoberfläche nicht direkt ermittelt, sondern berechnet wurde und zwar ohne Rücksichtnahme auf die vermutlich bestandene Staturverschiedenheit beider Kinder.

Über die Perspiratio insensibilis eines frühgeborenen Kindes bestimmt nach Camerers Methode, erfahren wir von Cramer folgendes:

I. Kind 2050 g.

Tage	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Summe 1.—10.
Milchzufuhr g	10	40	51	166	122	171	167	232	192	224	1375
Urin u. Kot g	27	32	22	69	95	101	131	115	153	106	851
Persp. insens. g	33	69	35	(70)	36	36	51	66	67	91	554

Das Kind war in den ersten zehn Tagen insgesamt $26^1/_4$ Stunden außer Versuch. Für diese Zeit berechnet sich eine Perspiration von 63 g. Hiernach würde die Stoffwechselgleichung für die Gesamtheit der zehn ersten Lebenstage lauten:

Einfuhr durch Nahrung		Ausfuhr durch Kot und Urin		Ausfuhr durch Perspiratio insens.		Gewicht-Differenz
1375	—	851	—	(554 + 63)	=	— 93

Hiernach hätte das Kind zu Ende des Versuches um 93 g weniger als zu Beginn, somit 1957 g Körpergewicht haben müssen. Tatsächlich betrug das Endgewicht 2000 g. Die Übereinstimmung ist befriedigend.

Die bisher ausführlichsten Daten über die Stoffwechselverhältnisse eines Frühgeborenen teilen Langstein-Nimmann mit, deren Tabelle in gekürzter Form wiedergegeben wird.

Kind H. Mädchen, geb. 9. X. 1908. Frühgeburt von 7 Mon.

Lebenstage	Nahrung		Urin			Kot-N	Gesamt-N-Ausfuhr	N-Bilanz	Nutzungswert	Körpergewicht
	Menge	N	N	Cl	P_2O_5					
1	2	3	6	7	8	10	11	12	13	14
1	30	42	240	—	—	Mekonium	240	—198	—	—
2	35	65	382	—	—		382	326	—	1420
3	35	63	303	—			303	—240	—	—
4	80	128	279	—	—		279	—151	—	1410
5	80	128	285	—	—	17	302	—174	—	—
6	97	174	257	83	—	17	274	—100	—	1430
7	105	189	205	69	—	17	222	— 33	—	—
8	105	189	188	54	—	17	205	— 16	—	1360
9	120	192	144	42	—	32	176	+ 16	8	—
10	150	180	120	38	—	32	152	+ 28	16	—
11	150	240	110	25	—	32	142	+ 98	41	1350
12	155	279	115	29	11	32	147	+132	47	—
13	175	280	123	32	15	25	148	+132	47	1395
14	190	342	110	36	17	25	135	+207	61	—

Gegenüber den normalen Vergleichskindern fällt die Fortdauer der N-Unterbilanz bis zum achten Lebenstage auf, bedingt durch die (auch relativ) geringe Nahrungsaufnahme und den großen N-Verlust durch die Nieren, der erst spät auf das konstante mäßige Niveau der folgenden Lebensperiode absinkt.

Nahrungsbedarf debiler Kinder.

Die prinzipiellen Möglichkeiten über den Nahrungsbedarf von normalen Neugeborenen etwas Zuverlässiges zu erfahren, wurden in einem früheren Kapitel besprochen. Versucht man diese Prinzipien auf das debile Kind zu übertragen, so findet man die Schwierigkeiten einer streng wissenschaftlichen Deduktion hier noch vermehrt. Ausreichende Daten über den Stoff- und Kraftwechsel Frühgeborener der ersten Lebenstage liegen nicht vor. Beobachtungen über das spontane Nahrungsverlangen solcher Kinder führen ebensowenig zum Ziel, weil diese Individuen in ihrem somnolenten Zustande oft genug überhaupt keinerlei Verlangen nach Nahrung äußern. Dazu kommt, daß unter den Sammelnamen „angeborene Debilität“ nicht allein verschiedene Individualitäten, sondern auch wesentlich verschiedene, zum Teil ausgesprochen pathologische Zustände fallen, und daß solches buntes Durcheinander der Übertragung gemachter Beobachtungen vermehrte Bedenken entgegenstellt. Eine generelle Beantwortung der Frage nach dem Nahrungsbedarf debiler Kinder wird hiernach dauernd unmöglich sein.

Für denjenigen, der sich zum stereometrischen Gesetz von Vierordt-Camerer bekennt, gäbe es wenigstens einen Anhaltspunkt zur Beurteilung des Gegenstandes. Da — wie schon ausgeführt wurde — aus verschiedenen Gründen auf die Masseneinheit des Debilen mehr Oberflächeneinheiten entfallen, muß der Nahrungsbedarf, ausgedrückt im „Energiequotienten“ höher sein, als beim normalen Neugeborenen. Diese Anschauung findet man denn auch fast überall vertreten. „Von dem Nahrungsbedarf des debilen Kindes wissen wir nur soviel, daß er relativ größer ist als der des gesunden Kindes, aber um wieviel, ist bisher nicht sichergestellt“ (Czerny-Keller). Budin verlangt auf Grund seiner klinischen Beobachtungen für ein frühgeborenes Kind täglich etwa $^1/_5$ seines Körpergewichtes an Frauenmilch und läßt in praxi noch 30—40 g darüber reichen. Dies würde einem Energiequotienten von etwa 140 entsprechen. Ebensoviel, nämlich E.-Qu. = 130—150 hält Salge für erforderlich, etwas weniger verlangen Langstein-Meyer (120—130) und Czerny-Keller (im allgemeinen 100—120).

Birk teilte jüngst mehrere Beobachtungen über die Frauenmilchernährung (auch Muttermilchernährung) von frühgeborenen Kindern mit. Es finden sich darunter extreme Fälle (Geburtsgewicht 860 g) und solche verschiedener Ätiologie (traumatische Geburtsauslösung, Zwillingskinder). Zumeist hatten die Individuen Hypothermie und schwere asphyktische Anfälle, mußten passiv gefüttert und im Wärmeschrank gehalten werden. Der Energiequotient stieg um so höher an, je kleiner das Kind war, bei einzelnen auf 150 und 160 Kalorien. Oberwarth hat Beobachtungen an 33 wenige Tage bis Wochen alten Kindern mit einem Geburtsgewicht unter 2000 g angestellt, die abgezogene Frauenmilch aus der Flasche erhielten und gut gediehen mit einer durchschnittlichen Tageszunahme von meist 10—25 g. Der Durchschnitt der von diesen Kindern in 51 verschiedenen Perioden des ersten Lebensquartals getrunkenen Mengen Frauenmilch betrug täglich 200 g pro Kilogramm, d. h. gerade $^1/_5$ des Körpergewichtes. Öfters erreichte Minima liegen um 140 g, ebensolche Maxima um 240 g pro Kilogramm Körpergewicht. Rechnet man solche Daten in der üblichen

Weise auf Energiequotienten um, so erhält man diesen schwankend um 140, von ca. 110—170. Ähnliches fand I. H. Heß. Der Energiequotient betrug nach ihm bei einem Geburtsgewicht von unter 1500 g 115—170, von über 1500 g 100—132. Auch Samelson empfiehlt 115—150 anzusetzen.

Es ist klar, daß derartige Beobachtungen über den Mindest-Nahrungsbedarf Frühgeborener nichts lehren. Will man solchen überhaupt auf dem Wege der sog. klinischen Beobachtung ermitteln, so müssen mindestens folgende Bedingungen erfüllt sein: Erstens muß das Kind für die quantitative Selbstbestimmung der Mahlzeiten hinreichend aktiv und rege sein; zweitens muß man durch probatorische Minderung der Zufuhr sich überzeugen, daß das Nahrungsverlangen nicht etwa den wahren Bedarf scheinbar oder wirklich übersteigt [1]); drittens muß man feststellen, daß akzidentelle oder habituelle Schäden, die mit einem Nahrungsübermaß zusammenhängen könnten, auch im weiteren Verlaufe nicht auftreten. In Birks Beobachtungen ist keiner dieser Bedingungen entsprochen. Der Autor äußert sich mit Recht, wie folgt:

„Aber im Laufe der Beobachtungszeit kamen uns doch Zweifel, ob denn diese große Energiezufuhr wirklich der Norm entspricht. Erstens bekamen die Kinder in einzelnen Perioden zufällig weniger Nahrung zugeführt und nahmen doch zu; das deutete schon darauf hin, daß ihr Bedarf durch geringere Quantitäten gedeckt werden konnte. Zweitens blieben die großen Nahrungsmengen nicht in allen Fällen ohne Schaden für die Kinder. Eines derselben erkrankte an Erbrechen und Durchfällen, so daß sogar die Nahrung für $1^1/_2$ Tage ausgesetzt werden mußte. Bei einem zweiten führte die Steigerung der Energiezufuhr zum Stillstand der Gewichtskurve; erst als die Nahrung wieder reduziert wurde, trat neue Zunahme ein."

Eher brauchbar ist nach Birk eine weitere Beobachtung, in der einem etwa 2000 g schweren Kinde dosierte Mengen von Frauenmilch aus der Flasche gereicht wurden. Das Kind zeigte bei einem Energiequotienten von 100—113 ziemlich steile, bei einem solchen von etwas unter 100 noch recht zufriedenstellende Zunahme, erst bei einem Energiequotienten von 86 Stillstand des Gewichtes. Derartige Beobachtungen liegen auch sonst vor. Nach der Literatur gelangt man bei solcher Ermittelung des Nahrungsbedarfs zu individuell außerordentlich schwankenden Werten für den Energiequotienten der Optimalnahrung. Dieser beträgt von einigen 70 bis über 140 Kalorien — was bei der Verschiedenheit des Materiales kein Wunder nehmen kann. Überdies hält fast keine der Beobachtungen strengster Kritik stand, was in der Natur der Sache liegt.

Verf. begegnete bei einem Versuche seine eigenen Beobachtungen zu verwerten, einer merkwürdigerweise noch nicht gewürdigten [2]) Schwierigkeit von prinzipieller Bedeutung. Debile Kinder zeigten in den meisten Fällen auch jenseits der ersten Lebenstage wechselvolles Verhalten der Gewichtskurve bei völlig gleichbleibender Nahrungszufuhr, Pflege und Gesundheitsverhältnissen. Wenn man beispielsweise im Begriffe war, aus dem Verhalten des Kindes zu schließen, daß der Nahrungsbedarf nicht gedeckt sei, begann das Kind plötzlich bei Fortdauer des gleichen Regimes (Dauermilch älterer Ammen) ziemlich steil zuzunehmen; nach einiger Zeit setzte wieder eine Phase der Abnahme oder des Stillstandes ein. Offenbar sind hier innere Ursachen, temporär wechselnde Wachstums- und Entwickelungstendenz (vgl. Schloß) oder temporär hemmende Momente von entscheidendem Einfluß. Das Verhalten verleitet zu Fehlschlüssen über den Nahrungsbedarf. Es tritt be-

[1]) Dies war nach Oberwarth wahrscheinlich bei fast sämtlichen von ihm beobachteten Kindern der Fall. Beim Versuch, die Nahrungsmenge möglichst knapp zu gestalten, gelangte Oberwarth auf Tagesmengen von 127—165 g Frauenmilch pro Kilogramm Körpergewicht, entsprechend einem Energiequotienten von 90—115. Auch Rott sah Debile bei einem Energiequotienten von 100 zunehmen.

[2]) Anmerkung bei der Korrektur: Eine soeben erschienene Publikation von Mayerhofer und Roth weist darauf hin.

sonders bei jenen Konstitutionsanomalien hervor, die sich unter der Larve der Debilitas vitae verbergen und in gewissem Grade auch bei nichtdebilen, scheinbar gesunden Kindern. Es darf hier vielleicht daran erinnert werden, daß auch physiologisch die Massenzunahme des Körpers nicht gleichmäßig, sondern schubweise erfolgt. Nach den Beobachtungen des befruchteten Seeigel-Eies zu schließen, muß dessen physiologische Gewichtskurve einen sehr ungleichmäßigen Anstieg zeigen. Es wechseln Perioden starker Massenzunahme mit solchen mehr innerer Umlagerungen. Wenn die Körpermasse in späterem Alter aus einer millionenfachen Vielheit von Elementarteilen besteht, so interferieren die Entwickelungsphasen der Elemente und es tritt ein gewisser Ausgleich ein, der beim Debilen vielleicht noch kein hinreichender ist. Überdies bedingen andere Einflüsse zyklischen Ablauf der Entwickelung (Mühlmann, Camerer). Der Einfluß der Nahrungsmenge auf die Massenzunahme des Körpers wird heute jedenfalls erheblich überschätzt.

Alles Gesagte bezieht sich natürlich nur auf die Periode erreichter Vollkost jenseits der ersten vier bis zehn Lebenstage. Für die ersten Tage bringt Oberwarth folgende Tabelle über die (spontane?) Nahrungsaufnahme debil geborener, gut gedeihender Kinder.

	Nahrungsaufnahme bei Kindern							
	unter 1800 g Körpergewicht				von 1800—2000 g		von 2000—2500 g	
	Budin g	Perret g	Birk g	Oberwarth g	Budin g	Perret g	Budin g	Perret g
Am 2. Tage . .	115	63	60	59	128	120	180	153
„ 3. „ . .	160	127	96	108	175	173	236	266
„ 4. „ . .	210	151	124	106	226	247	295	299
„ 5. „ . .	225	200	161	129	308	281	335	341
„ 6. „ . .	250	224	177	145	324	312	370	365
„ 7. „ . .	280	230	191	193	335	347	375	390
„ 8. „ . .	285	263	230	190	350	364	385	400
„ 9. „ . .	310	281	243	240	380	393	415	413
„ 10. „ . .	320	303	240	248	410	403	425	418

Ähnliche Zahlen gewann aus Wägungen an 140 Brustkindern Délestre bei etwas anderer Gruppeneinteilung:

Es tranken Kinder mit einem Anfangsgewicht

	unter 1500 g	von 1500—2000 g
am 2. Lebenstage	125 g	190 g
„ 3. „	135 g	230 g
„ 4. „	160 g	290 g
„ 5. „	165 g	310 g
„ 6. „	180 g	320 g
„ 7. „	185 g	325 g
„ 8. „	215 g	330 g
„ 9. „	235 g	340 g
„ 10. „	250 g	345 g

Rommel gibt das Nahrungsvolumen für die ersten zehn Lebenstage nach folgender Formel an: $v = n + 10$; dabei bedeutet n die Anzahl der Lebenstage, v das pro 100 g Körpergewicht zu reichende Nahrungsvolumen. Beispiel: Körpergewicht am fünften Lebenstage 1500 g; $v = 5 + 10 = 15$, Tagesmenge = 15% von 1500 = 225 g.

Die Frage des Nahrungsbedarfes Frühgeborener ließe sich noch von anderem Gesichtspunkte aus angehen. Wenngleich hinreichend zuverlässige Grundlagen hierfür noch nicht geschaffen sind, so ergibt die folgende Erwägung doch ganz Interessantes

Man weiß, daß der Körper der Frucht gewisse lebenswichtige Bestandteile erst in den letzten Monaten des intrauterinen Daseins einlagert. Zum Beispiel wird nach Birk die Hauptmenge des Kalks und der Phosphorsäure während der letzten drei Schwangerschaftsmonate zugeführt. Dasselbe treffe für das Eisen zu (Volkmanns Vortrag. N. F. 654/655. S. 415). Wieviel müßte ein zu Beginn des siebten Fetalmonats geborenes Kind täglich reife Frauenmilch aufnehmen, um an Eisenbestand nach 100 Tagen etwa ein normales Neugeborenes eingeholt zu haben?

Das normale Neugeborene enthält etwa 2,4% Asche und die Asche etwa 0,9% Fe_2O_3 (Camerer und Söldner). Der Eisenbestand zur Zeit der Geburt beträgt also bei einem Körpergewichte von 3,5 kg etwa $\frac{35 \times 2,4 \times 0,9}{100}$ $= 0,756$ g Fe_2O_3. Wir nehmen die besagte „Hauptmenge" hiervon mit rund 0,5 g an. Die Frauenmilch enthält nach Bahrdt-Edelstein etwa 1,4 mg Fe $= 2,0$ mg F_2O_3 pro Liter; 0,5 g Fe_2O_3 sind hiernach in 250 Liter Frauenmilch enthalten. Bei einer Retention von ca. 40% (nach Langstein) würde der Ansatz von 0,5 g Fe_2O_3 also erst durch Aufnahme von 625 Liter Frauenmilch oder 6,25 Liter pro Tag (!) erzielt werden. Das Ergebnis der Berechnung, deren Grundlagen ja keine durchaus verläßlichen sind, wird vielleicht mit Hinblick auf die Pathologie der Debilen interessieren.

Versuche, den Nahrungsbedarf von Frühgeburten bei künstlicher Ernährung zu ermitteln, liegen erst in geringer Zahl vor. Meist handelte es sich nicht um reine künstliche Ernährung, sondern um Zwiemilchernährung oder um Tiermilchernährung erst jenseits der hier interessierenden Neugeburtsperiode. Oppenheimer nahm auf Grund dreier Beobachtungen solcher Art an, daß für debile Kinder der Energiequotient während der ersten vier Monate zwischen 120 und 130 Kalorien liege [1]). Von Geburt an künstlich, nämlich vorwiegend mit peptonisierter Milch ernährt, wurde ein von Heubner beobachtetes, bei der Geburt 1350 g schweres Kind, das zunächst drei Wochen lang bei einem Energiequotienten von 25 Kalorien Stillstand, dann zwei Wochen bei einem solchen von 50—90 langsame Zunahme und endlich bei einem solchen von 100 und darüber steile Zunahme zeigte.

Birk gelangte bei seinen einschlägigen Versuchen zu zwei der herrschenden Kalorienwährung wenig günstigen Schlüssen. Erstens dürfe man nicht vom Nahrungsbedarf schlechtweg sprechen, sondern man müsse hinzufügen, auf welche Art von (an sich geeigneter) Nahrung sich die Feststellung des Bedarfes beziehe, zweitens könne der Satz, daß Frühgeborene auf die Gewichtseinheit bezogen einen höheren Kalorienbedarf haben als normale Kinder, durchaus nicht allgemein gelten. Zusammenfassend äußert sich Birk sogar wie folgt: „Das Resultat dieser Untersuchung ist also ein den bisherigen Anschauungen über den Nahrungsbedarf frühgeborener Kinder ganz widersprechendes. Wir haben bei systematischem Vorgehen feststellen können, daß der Nahrungsbedarf frühgeborener Kinder — vorausgesetzt, daß man ihnen eine geeignete Nahrung reicht — keine höheren Werte erreicht, als der des normalen Kindes."

[1]) Eines der Kinder erkrankte an Kraniotabes, Drüsenschwellung und Schreckhaftigkeit, eines starb an einem angeborenen Herzfehler, von einem dritten liegen lediglich die Nahrungs- und Gewichtsdaten vor.

Für die Praxis empfiehlt es sich nach Ansicht des Verf. hinsichtlich der Nahrungsmengen für debile Kinder nicht irgend eine Vorschrift als Richtschnur zu wählen, sondern auf die Stimme der Natur zu achten, das Angebot streng individualisierend so einzurichten, wie es das Verhalten des Kindes zu fordern, wie es mit dem Bestande von Lebensäußerungen vereinbar ist, die sich den physiologischen am meisten nähern. Zu solcher Anpassung gehören Verstand und Beobachtungsgabe, sowie Opferwillen nicht allein beim Arzte, sondern auch und insbesonders bei der Pflegeperson. In diesen Momenten liegt die Entscheidung für den Erfolg.

Es wird wohl mit Recht angegeben, daß Debile im allgemeinen sowohl auf Unter- wie auf Überernährung in engeren Grenzen ungünstig reagieren, als normale Neugeborene. Budin führt beispielsweise die Anfälle von Zyanose auf unzureichende Nahrungszufuhr zurück. Finkelstein trifft bei solchen Kindern späterhin vielfach Magenstörungen, die er auf Überfütterung bezieht.

Wahl der Nahrung bei debilen Kindern.

Eine natürliche Fürsorge für den kindlichen Organismus übt der mütterliche Körper vor wie nach der Geburt sehr wirksam aus. Wo es sich — wie bei der Mehrzahl der Debilen — um vorzeitige Unterbrechung der Schwangerschaft handelt, wird man bestrebt sein, dem so gewissermaßen extrauterin gewordenen Fetus wenigstens die vorgesehene Fürsorge der extrauterinen Abhängigkeitsperiode, d. i. die natürliche Ernährung zuteil werden zu lassen.

Zu gleicher Forderung wie vom biologischen gelangt man vom energetischen Standpunkt aus. Die oben dargelegten Verhältnisse bedingen vermehrten Wärmeverlust des Debilen und damit Bedrohung seiner energetischen Bilanz. Frauenmilch ist diejenige Nahrung, die nach Camerer und nach Heubner am wenigsten Verdauungsarbeit beansprucht, die geringsten Regiekosten fordert.

Die natürliche Nahrung der ersten Lebenstage ist Frauenkolostrum. Daß dieses der fertigen Frauenmilch als Nahrungsmittel für debile Kinder erheblich überlegen sei, ist bisher nicht erwiesen worden. Hierüber und betreffs gewisser prinzipieller Bedenken, die bei abnormer Konstitution von Kind und Mutter gegen die natürliche Ernährung erhoben werden können, ist auf das bei der Ernährung in der Neugeburtsperiode überhaupt Gesagte zu verweisen.

Man ist leider oft genug in die Lage versetzt, debile Kinder vom ersten Lebenstage an unnatürlich zu ernähren. An der Tatsache, daß uns nicht allein zuverlässige, d. h. einigermaßen sicheren Erfolg versprechende Methoden solcher Ernährung, sondern auch die für eine rationelle Diätetik auf diesem Gebiete maßgebenden Leitgedanken fehlen (Verf. 1907) hat sich auch in den letzten Jahren nichts geändert. Rein empirisch werden sehr verschiedene, ja denkbar konträr zusammengesetzte Mischungen empfohlen:

Stark verdünnte Kuhmilch ($^1/_4$-, später $^1/_3$-Milch-Wasser-Mischung nach Döbeli), sowie hochkonzentrierte Kuhmilch (Oppenheimer), native, wie vorverdaute und sterilisierte Milch (Backhaus- und Voltmer-Milch, empfohlen von Heubner, A. Schmidt und Biringer; frisch peptonisierte Milch von Budin); relativ oder absolut stark fetthaltige Gemenge (Gärtnersche Fettmilch nach Heubner, Finkelstein und Bendix, Biedertsches Rahmgemenge und Ramogen-Mischungen von Neumann und Oberwarth) in gleicher Weise wie möglichst fettarme Nahrung (Malzsuppe und namentlich Buttermilch, empfohlen von Oberwarth, Birk u. a.); molkenreduzierte Milch (nach E. Müller), sowie mit Molke versetzte Milch (nach Monti, empfohlen für Frühgeborene von Passini, ähnliche von Rommel). Auch Zusatz einer Aufschwemmung von Opelschem Nährzwie-

back zu einer eiweißarmen, fettreichen Mischung wird von Finkelstein gerühmt, während Heubner mehl- oder dextrinhaltige Gemische nicht geeignet nennt. Heute dürfte Finkelstein auf die Minderung des Eiweißgehaltes der Nahrung kein so großes Gewicht mehr legen. Hingegen erzielte Vogt mit eiweißangereicherten Mischungen bei Frühgeburten Nährschäden.

Man gewinnt bei einem Rückblick auf diese denkbar heterogenen Empfehlungen den Eindruck, daß die Qualität der gereichten künstlichen Nahrung gar nicht in solchem Maße entscheidend für den Erfolg ist, wie gemeinhin angenommen wird; ein anderes Moment spielt hier offenbar eine bedeutsame Rolle — noch mehr als bei normal geborenen Kindern, nämlich die Pflege. Bei idealen Pflegeverhältnissen kann man in der Tat gelegentlich — namentlich bei reinen Frühgeburten — fast mit jeder Nahrungsform erstaunliche Erfolge erzielen; unter minder günstigen Verhältnissen versagt alle Mischkunst.

Einzelne neuere Empfehlungen, die sich auf größeres Material stützen, sollen hier noch angeführt werden. Erich Müller betrachtet den „zuckerfreien Rest der Molke an sich" für die Hauptgefahr der Kuhmilch als Säuglingsnährmittel. Dieser Anteil müsse bei der Ernährung Debiler tunlichst unschädlich gemacht werden. Solches geschieht schon durch die gebräuchlichen Milchverdünnungen, deren geringer Energiegehalt aber die praktischen Erfolge gerade beim Debilen-Material mindergünstig gestalte. Es müsse die „Molkenreduktion" (wie man die uralte Verdünnung „modern" benennt) daher mit einer Anreicherung an Nährstoffen verbunden werden. Eine solche Mischung stellt die Kellersche Malzsuppe dar, die für debile Kinder einen geringeren Malz- und Mehlgehalt erhält als dem Originalrezept entspricht. Besonders günstige Ergebnisse seien durch den allmählichen Ersatz geringer Mengen der verdünnten Malzsuppe durch Sahne zu erzielen. Der Sahnezusatz könne aber auch im Sinne von Biedert, Backhaus und Gärtner direkt zur verdünnten, d. i. zur molkenreduzierten Milch gemacht werden. Verf. bemerkt hierzu, daß mit die besten Erfolge bei der Aufzucht von Debilen, die ihm bekannt geworden sind, in der Krankenabteilung der steiermärkischen Landesfindelanstalt zu Graz unter Escherichs und später unter seiner Leitung erzielt wurden [1]). Diese Kinder erhielten zumeist Gärtnersche Fettmilch neben oder auch ohne Frauenmilch. In gleicher Richtung bewegen sich E. Müllers eigene Empfehlungen einer $^2/_5$-Milch, die mit Zucker und Fett bis zum Gehalt der Vollmilch an diesen Bestandteilen angereichert wurde. Demineralisationsschäden seien nach besonderen Feststellungen davon nicht zu befürchten — wogegen nach Czerny-Keller „alle fettreichen Milchmischungen überhaupt nicht in Frage kommen" als künstliche Nährmittel für Debile. Die vermeinte Nahrung sei der Buttermilch vorzuziehen, weil letztere gefährliche Katastrophen herbeiführen könne. Birk sieht hingegen in der Buttermilch die meist geeignete künstliche Nahrung für Debile und zwar verwendet er namentlich eine kohlehydratarme Buttermilch, der pro Liter statt 15 g nur 10 g Mehl und statt 60 g nur 40 g Zucker zugesetzt wurden. Dem Rohrzuckerzusatz wird von Finkelstein u. a. der Nährzuckerzusatz vorgezogen.

Alle Autoren sind sich darüber einig, daß bei Debilen mindestens die

Zwiemilchernährung (Allaitement mixte)

angestrebt werden solle. Hierin bewähren sich besonders Buttermilch und die verschiedenen Produkte mit Molkenreduktion. Die ehemals vielgerühmten peptonisierten Milchpräparate sind unmodern geworden — vielleicht zu Unrecht

---

[1]) Genauere Daten hierüber in des Verf. Aufsatz Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 29 ff.

nach den darüber vorliegenden praktischen Erfahrungen. Ihnen hat insbesondere die Abneigung vieler Kinderärzte gegen industriell hergestellte sterilisierte Dauerpräparate geschadet, die neuerdings aber wohl durch den Gebrauch der Eiweißmilch wieder gemildert wurde.

Ernährungstechnik bei Debilen.

Die Ernährung durch Mutter oder Amme muß wegen Saugunfähigkeit des Kindes oft eine indirekte sein, d. h. es muß die Brust künstlich entleert und das so gewonnene Sekret dem Kinde mehrweniger passiv einverleibt werden. Über die Methodik der Brustentleerung wird auf das früher (S. 676 ff.) Gesagte verwiesen. Die Fütterung der Kinder gelingt in vielen Fällen mittelst Flasche und Saughütchen; letzteres wählt man kleiner als sonst gebräuchlich (allenfalls Saugpfropfen von Puppenflaschen aus Spielwarengeschäften) und milkt es gewissermaßen während der Mahlzeit in die Mundhöhle des Kindes aus, wobei man aber Stauung der Nahrung in der Mundhöhle des Kindes, Husten- und Aspirationsgefahr zu meiden hat. Mitunter gelingt die Auslösung des Schluckreflexes besser durch Eingießen der Nahrung in die Nasenhöhle, wozu Schnabeltäßchen oder vorne schnabelförmig verjüngte Löffel dienen. Wo Saug- und Schluckakt in gleicher Weise versagen, ist man genötigt, noch einen Schritt weiter zu gehen und die Nahrung direkt durch die Schlundsonde in den Magen zu bringen. Das Verfahren, das von französischen Ärzten unter dem Namen des „Gavage" empfohlen wurde, hat gewisse Bedenken (Schleimhautverletzungen, Auslösung von Erstickungsanfällen mit oder ohne Aspiration, Kollapse), die aber doch seine Anwendung nicht a priori kontraindizieren. Von Rott u. a. werden sehr gute Erfolge berichtet.

Rott findet kein Bedenken, derartige Fütterungen 5—10 mal täglich vorzunehmen. Er hatte bei 18 Frühgeburten mit 950—2000 g Anfangsgewicht bei Sondenfütterung eine Letalität von nur 14,3% (nach Abzug der am ersten Lebenstage verstorbenen) und konnte rettungslos scheinende Fälle durchbringen.

Die Sonde muß weich, dünn, gut geölt sein (Jaques Patentkatheter Nr. 9) und bei tiefer gelagertem Kopf dem liegenden Kind durch Mund (oder Nase) eingeführt werden. Fausse route kommt dem einigermaßen Geschickten nicht vor. Die Sondenspitze liegt im Magen, wenn der eingeführte Sondenteil die (vorher markierte) Länge der Distanz von Nabel und Nase hat. Die vorgewärmte Nahrung wird durch einen Trichter eingegossen, der abgeklemmte Schlauch dann rasch herausgezogen. Die Prozedur dauert eine bis höchstens zwei Minuten.

Meist ist die Sondenernährung nur durch kurze Zeit oder nur ein- bis zweimal täglich neben anderer Nahrungsverabreichung erforderlich. Man trachte sobald als möglich zu aktiveren Formen der Nahrungsaufnahme überzugehen.

Die Saugfähigkeit des Kindes wirkt auch auf die mütterliche Brustdrüsensekretion zurück, soferne dem nicht durch regelmäßige und ausgiebige Entleerung des Milchbaumes begegnet wird. Neueren Erfahrungen zufolge gelingt die Erhaltung, ja die Mehrung der Sekretionsgröße auch bei völliger Ausschaltung des natürlichen Aktes durch sachgemäße Anwendung der Milchpumpe.

Alle diese Mittel anzuwenden ist leicht in Anstalten, Säuglingsheimen u. dgl. mit geschultem Personal und dauerndem Bestande an leistungsfähigen disziplinierten Ammen. Im Privathaus stößt man hingegen oft auf Schwierigkeiten. Trotzdem erachtet Verfasser die Verbringung Debiler in Anstalten nicht unter allen Umständen für die ideale Lösung der Frage. Einmal soll doch angestrebt werden, daß die Mutter, wenn auch nicht in den ersten Lebens-

tagen, wo Schwergiebigkeit der Brust, spätes Einschießen der Milch, Ungeschick, Erregung, Körperschwäche etc. die Aufgabe erschweren, so doch späterhin zur Nährerin ihres Kindes werde; andererseits besteht in Anstalten für die disponierten Debilen oft Ansteckungsgefahr. Das beste Auskunftsmittel scheint bei Ernährungsschwierigkeiten eines Debilen, die nicht extreme Grade erreichen, der temporäre Kindertausch: Die Wöchnerin stillt ein älteres, gesundes, kräftiges Kind, dessen Mutter das debile übernimmt; der Milchbruder aber kann im Bedarfsfalle dem Frühgeborenen auch bei der Erhaltung der Ammenbrust behilflich sein. Dieses Verfahren, das den Interessen aller Beteiligten gerecht wird, ist durchführbar, wenn die Partei die Amme und deren Kind ins Haus nimmt, oder wenn sich die Wöchnerin mit ihrem Kinde in eine geeignete Anstalt aufnehmen läßt. Die Mitaufnahme des Ammenkindes ins Haus der Partei wird vermutlich auf Widerstand stoßen, den zu überwinden das Argument dienen muß, daß das Ammenkind eine ebenso wichtige Aufgabe zu erfüllen habe, als die Amme selbst, nämlich die Brust der Wöchnerin für die künftige Leistung zugunsten des eigenen Sprößlings zu erschließen und zu entwickeln. Unter günstigen Umständen wird dies in ebensoviel Wochen geschehen sein, als andernfalls Monate der Ammenwirtschaft im Hause erforderlich sind. Auch die gleichzeitige Fütterung des debilen neben dem kräftigen Kinde an beiden Brüsten von Mutter oder Amme leistet oft sehr Gutes; gibt es doch viele Brüste, die spontan tropfen, wenn ein kräftiger Sauger an der anderen Seite angelegt wird.

Zahl der Mahlzeiten.

Für diese müssen nach Ansicht des Verf. etwas andere Prinzipien als bei normal veranlagten Neugeborenen gelten. Einmal darf nicht das spontane Nahrungsverlangen abgewartet werden, da sich solches bei Debilen häufig gar nicht äußert. Zweitens wird es sich in den Fällen höhergradiger Untermaßigkeit und Schwäche meist empfehlen, von der Fünfzahl der Tagesmahlzeiten abzugehen. Bei so seltener Fütterung wird das Volumen der Einzelmahlzeit, um voll dem Nahrungsbedarf zu entsprechen, oft 100 ccm und mehr betragen müssen. Wer öfters Leichenmagen von jüngsten Frühgeburten zur Hand genommen und ihre Kapazität und Dehnbarkeit studiert hat, wird das Bedenken gegen die Zumutung nicht unterdrücken können, daß ein solches Organ in vivo den Labkuchen von 100 ccm Milch einschließlich der darauf ergossenen Saftmenge umschließen und bewältigen soll. Finkelsteins und Verf. Beobachtungen von Magenatonien bei älteren Debilen bilden die Ergänzung hierzu. Es soll nicht geleugnet werden, daß minder hochgradige Frühgeburten bei einem Fünf-Mahlzeiten-Regime an der Brust schadlos gedeihen können. Zur Regel sollte dieses aber bei Debilen nicht gemacht werden. Verf. läßt solche Kinder 6—10 mal täglich, in der ersten Lebenswoche auch noch öfters, füttern und kann der gegenteiligen Empfehlung von Czerny-Keller und von Cramer nicht beistimmen.

Die Wärmepflege der Debilen

kann als bedeutsame Form physikalischer Therapie dieser Zustände angesprochen werden. Sie vermag in zweifacher Richtung zu wirken, nämlich einerseits die Kraftausgaben zu mindern und damit zur energetischen Bilanzierung erheblich beizutragen, andererseits Abkühlungen des Körpers zu verhüten, die an sich oder in ihren Folgen lebensbedrohend werden. Solche Abkühlungen drohen namentlich unmittelbar nach der Geburt durch unzureichende

Umhüllung des Kindes, ungeschickte Manipulation nach dem Bade und sonstige Sorglosigkeit. Ist eine solche initiale Abkühlung eingetreten, so hat man empfohlen, die Kinder für kurze Zeit in ein heißes Bad oder in eine Atmosphäre zu verbringen, die über die normale Körpertemperatur eingestellt ist. Nur in solchen Ausnahmsfällen kann von einer wahren „Wärmezufuhr" die Rede sein. Im allgemeinen aber handelt es sich nicht um Wärmezufuhr zum kindlichen Körper, die ja nur möglich ist, wo ein Temperaturgefälle von der Umgebung her besteht, sondern lediglich um Minderung des Wärmeverlustes. Solches erreicht man auf zweierlei Weise: durch eine etwas höhere Einstellung der Umgebungstemperatur oder durch besonders wirksame Umhüllung des Kindes mit schlechten Wärmeleitern. In beiden Fällen werden die der Haut unmittelbar angrenzenden Luftschichten und Gewebsmassen höher als gewöhnlich temperiert und so die Abgabe von Wärme durch Strahlung und Leitung herabgesetzt. Daß man auf diese Weise tatsächlich eine Einsparung im Kraftwechsel erzielen kann, ist experimentell sichergestellt. Der Gaswechsel sinkt bei Neugeborenen, wenn die Umgebungstemperatur ansteigt. Solcher Anstieg hemmt offenbar unwillkürliche Muskelarbeit, die im Dienste der chemischen Temperaturregulierung in kühleren Medien eintritt. Welches die optimale Umgebungstemperatur ist, konnte auf diesem Wege noch nicht sicher entschieden werden (Näheres hierüber Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 30); die Empirie lehrt, daß die Umgebungstemperatur in der Dauerbehandlung jedenfalls unterhalb der Körpertemperatur bleiben muß, wenn man Wärmestauungen (unter dem Bilde des Hitzschlages auftretend) und andere Schäden vermeiden will (Eröß u. a.). Nur für die rasche Wiedererwärmung stark abgekühlter Kinder nach lange dauernder Geburt, nach Transport etc. kann gelegentlich ein körperwarmes Bad o. dgl. (auch eine übertemperierte feuchte Couveuse nach Bonnaire) von Nutzen sein.

Ein ganz wirksames und in schweren Fällen bewährtes altes Verfahren der Wärmepflege ist die Watteeinpackung des Debilen. Hierbei umgibt man den Körper mit einem Mantel temperierter Gewebe und Luftschichten, für die der Organismus selbst die Heizquelle darstellt. Ein bis zwei Finger dicke Wattelagen werden zur Umhüllung von Stamm, Gliedern und Kopf verwendet und durch Jäckchen und Häubchen fixiert. Die Körperöffnungen erhalten besondere auswechselbare Vorlagen. Der Hauptvorteil der Wattepackung gegenüber der gewöhnlichen Bekleidung liegt darin, daß man die Körperhüllen anläßlich der Reinigung und Trockenlegung des Kindes immer nur teilweise zu entfernen und zu ersetzen hat. Ein Nachteil liegt in der Bewegungsbehinderung. Eine solche findet nicht statt bei den eigentlichen Wärmeapparaten für Debile.

Solche stehen in Form von Wärmeflaschen, Wärmekissen, Wärmewannen, Wärmeplatten seit Jahrzehnten in Findel- und Gebärhäusern in Verwendung. Die Leistung solcher Apparate, die zum Teil mit heißen Wasserfüllungen, zum Teil mit anderen Wärmeüberträgern arbeiten, wurden von Eröß einer eingehenden Prüfung unterzogen. Sie haben sich hierbei, wie in der allgemeinen Praxis prinzipiell ganz gut bewährt, doch sind auch gewisse Nachteile bekannt geworden, wie die schwierige Kontrolle ihres Effektes, Verbrühungsgefahr, Umständlichkeit der Bedienung etc. Eine ganz zweckmäßige, jederzeit inprovisierbare Art solchen Vorgehens ist das Dreikrukenverfahren. Drei tönerne Mineralwasserflaschen (zu 1 Liter Fassungsvermögen oder mehr) werden mit heißem Wasser gefüllt, mit guten Gummipfropfen oder federnden Bügeln zuverlässig verschlossen, in dicke Windeln gehüllt und zu beiden Längsseiten des Kindes bzw. quer unter die Füße gelegt. Alle drei Stunden wird dann je eine solche Flasche entleert und wieder neu heiß gefüllt. So gelingt es, das Lager des Kindes auf etwa 26—34° C zu erwärmen. Da es immerhin — mindestens im

Privathause — oft zu umständlich ist, alle drei Stunden siedendes Wasser zu beschaffen und damit zu hantieren, hat Verf. die drei Krüge durch ein U-förmiges Steingutgefäß von großer Wärmekapazität ersetzt, in dessen Öffnung das Lager des Kindes errichtet wird. Dieses Gefäß bedarf nur 1—2 maliger Neufüllung in 24 Stunden. Das ziemlich große und gewichtige Gefäß ist nicht leicht zu handhaben; dies ist aber auch gar nicht nötig; es bleibt vielmehr dauernd auf der Matratze liegen und wird in situ durch Heberwirkung mit einem Schlauch entleert und neu gefüllt. Ein Auslaufen oder Zerbrechen dieses recht bewährten Apparates, über dessen Wirkungsweise Ziffernmäßiges an anderem Orte [1]) berichtet wurde, ist niemals vorgekommen. Verf. legt Wert darauf, daß diese U-Gefäße nicht aus Metall gefertigt sind, da solche im Gebrauche meist bald wasserdurchlässig werden und auch keine schlechten Wärmeleiter sind.

Die Wärmewannen, denen prinzipielle Nachteile anhaften (s. u.) wurden weiterhin zu Wärmeschränken ausgebaut, aus denen dann die heute sog. Couveusen [2]) hervorgingen. Dies bedeutete den Übergang von der „offenen“ zur „geschlossenen Wärmepflege“. Von den Couveusen sind viele Typen in Gebrauch. Zuerst angewandt wurde das Prinzip des thermostabilen Luftbades für die Debilenpflege von Tarnier und Od. Martin in der Pariser Maternité Ende der siebziger Jahre. Die ursprünglich primitiven Modelle wurden dann von vielen Ärzten und Fabrikanten verbessert. Die Forderungen, die an Couveusen gestellt werden müssen, sind namentlich folgende:

1. Die dem Kinde zugeführte Luft muß frisch, rein, entsprechend warm und feucht sein.
2. Temperatur und Wassergehalt der Luft müssen konstant und regulierbar sein.
3. Die Couveuse muß den modernen Anforderungen der „Asepsis“ im Säuglingspflegebetriebe entsprechen, d. h. waschbar, desinfizierbar und betreffs Reinlichkeit leicht kontrollierbar, ohne überflüssige Staubfänger, tote Winkel etc. sein.
4. Die Couveuse darf die Pflege der Kinder nicht erheblich mühsamer oder schwieriger gestalten und das Kind nicht den Augen des Pflegepersonals entziehen.

Vorzüge, die unter gewissen Umständen besonders ins Gewicht fallen können, sind Transportfähigkeit, Billigkeit in Anlage und Betrieb. Je nach der Anwendung der Couveuse in der Anstalt oder im Privathause ist verschiedenen Typen der Vorzug zu geben. Bei stabilen Anlagen empfiehlt es sich sehr, die Luft nicht aus dem Zimmer, sondern vom Freien durch einen besonderen Schacht in die Couveuse zu leiten, andernfalls ist für eine ausreichende und kontrollierbare Ventilation zu sorgen, die man am ehesten durch entsprechende Anlage des Heizapparates und einen Kamin erreichen kann. Man sehe auch darauf, ob sich das Lager des Kindes nicht etwa außerhalb (unterhalb) des Lüftungsbereiches befindet und überzeuge sich, daß die Luft tatsächlich den ihr vorgeschriebenen Weg, nicht etwa jenen durch Ritzen, Fugen und durchlässige Wände nehme. In den Luftstrom eingeschaltete Wattefilter zur Abhaltung von Staub und bakteriellen Verunreinigungen scheinen recht zweckmäßig. Von den verschiedenen in Anwendung gebrachten Wärmequellen haben die konstanten gegenüber den inkonstanten (zeitweise zu er-

[1]) M. Pfaundler, Die Universitäts-Kinderklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspitale zu München. München 1911. Rudolf Müller und Steinicke. Bezugsquelle des Gefäßes: Deutsche Steinzeugwerke in Charlottenburg. Preis 15 Mk.

[2]) Couveuse artificielle = künstliche Bruthenne wurden die Apparate zur Ausbrütung von Hühnereiern benannt.

neuernde Heißwasserfüllung, Thermophorkissen etc.) gewisse Vorteile, da diese letzteren schon ziemlich viel Bedienungsarbeit fordern, aber auch Nachteile. Manche Gasinstallationen, wie jene der sonst gut brauchbaren Lioncouveuse, ferner wohl auch alle elektrischen Heizvorrichtungen, sind im Betriebe teuer und die darüber von den Fabrikanten gemachten Angaben nicht immer zuverlässig. Das Prinzip der Heizvorrichtung bei der Lioncouveuse ist insofern ganz verfehlt, als bei Ansteigen der Temperatur im Innern die automatische Regulierung eine überflüssige Erwärmung und Verschlechterung der Zimmerluft anstatt einer teilweisen Absperrung der Gaszufuhr bewirkt. Eine wesentliche Erleichterung und Sicherung würden die an neueren Modellen angebrachten automatischen Temperaturregulierungen mit Quecksilberthermostaten gewähren, wenn man ihrer gleichmäßigen Funktion vertrauen könnte.

Der Wassergehalt der Luft ist von großer Bedeutung. Als sein Maß könnte ebensogut die relative Feuchtigkeit als das Sättigungsdefizit gelten, doch schwankt bei verschiedenen Temperaturen der jeweils wünschenswerte Wert der ersteren, während jener der letzteren ziemlich konstant bleibt, daher sich allgemein gültige Angaben über das Optimum des Wassergehaltes der Couveusenluft nur nach Sättigungsdefizit machen lassen.

Wenn nach Denecke das Sättigungsdefizit im allgemeinen höchstens 9 mm Hg betragen soll, so wird man nach den Ausführungen von Rubner und von Pfaundler sen. in der Couveuse doch zumeist den Wassergehalt zweckmäßig etwas niederer ansetzen, nämlich auf ca. 11—14 mm Hg, was einer psychrometrischen Differenz von 5—6 Graden entspricht. „Gibt man daher dem Aufsichtspersonal die Direktive, daß der Unterschied im Stande des trockenen und des feuchten Thermometers 5 bis 6, höchstens 7 Grade betragen soll, so dürfte man nach den bisher gemachten Erfahrungen ziemlich das Richtige getroffen haben" (L. Pfaundler).

Die Lufttemperatur in der Couveuse wird im allgemeinen auf 24—26° C einzustellen sein — je nach dem Zustande und dem individuellen Wärmebedürfnis des untergebrachten Kindes. Einstellung auf 30° C und mehr, wie früher vielfach empfohlen, begegnet Bedenken, weil Überhitzungen vorkommen und der Reiz kühlerer Einatmungsluft zur tiefen Inspiration wohl nicht von allen Kindern schadlos entbehrt werden kann. Birk meint zwar, er habe asphyktische Anfälle im konstanten Luftbad nicht häufiger auftreten gesehen als bei Kindern, die — in Wärmewannen gelagert — Zimmerluft atmeten. Die Beobachtung ist aber doch nicht völlig beweisend; bei letzterer Form der Pflege war die Umgebungstemperatur der Kinder auf 33—34° C eingestellt und durch den Gebrauch von Wannen mit undurchlässigem Boden die natürliche Ventilation durch das Lager des Kindes beeinträchtigt. Unter solchen Umständen kann die Inspirationsluft mindestens ebenso hoch temperiert gewesen sein, als in dem auf 26—32° C eingestellten Luftbade.

Verf. hat sich durch Rauchversuche davon überzeugt, daß in gewissen Systemen käuflicher Couveusen trotz Anbringung von Ventilationsschächten der Luftwechsel nicht entfernt dem in den Prospekten angekündigten entspricht, sondern sehr zu wünschen übrig läßt, auch gar nicht die von den Konstrukteuren vorgesehenen Wege nimmt. Er glaubt nicht ganz von der Hand weisen zu dürfen, daß neben endogenen Momenten dieser Umstand zur Blässe und Schlaffheit mancher Couveusenkinder beiträgt. Er hat sich deshalb neuerdings namentlich für Wärmebetten interessiert, deren Konstruktion eine frei aufsteigende Durchlüftung des ganzen Lagers ermöglicht. Ein solches in der Münchener Kinderklinik seit Jahren verwendetes Wärmebett besteht z. B. einfach aus einem der Heißwasserleitung des Hauses angeschlossenen eisernen Röhrensystem, überdeckt von einer Metallwanne mit stark perforiertem Boden, in der

das Lager des Kindes errichtet wird. Solche Erwärmung des Lagers durch fortdauernde Strömung heißen Wassers ist allerdings in allen jenen Anlagen, in denen kein Rückfluß des teilweise gekühlten Wassers in den Kessel statthat, wegen der schlechten Wärmenutzung luxuriös. Dies gilt auch vom Wärme-Wannenbetrieb mit strömendem heißem Wasser.

Herr Hofrat Reinach in München hat ein offenes Wärmebett (Figg. 254, 255 und 256) konstruiert, das durch vier kupferne Heißwassergefäße temperiert wird und das sich auf einfachste Weise durch Perforation des unteren Kastenbodens der besagten Forderung entsprechend modifizieren ließ. Dieses



Fig. 254.
Reinachs Wärmebett für Debile, heizbar durch Einbringen kupferner Heißwasserwannen. Durchlüftbar.

Wärmebett, das auch im Privathause verwendbar ist und nicht durch Gasbetrieb die Zimmerluft verschlechtert, scheint preiswert und recht zu empfehlen [1]).

Polano verlangte gleichfalls die Atmung der Zimmerluft bei der Wärmeschrankbehandlung. In seiner Couveuse bleibt der Kopf des Kindes außerhalb des Kastens.

Nur für Anstalten kommen die sog. Couveusenzimmer und Brutzellen in Betracht, die auf deutschem Boden zuerst Escherich und L. Pfaundler für Graz bzw. Wien konstruieren ließen. Es sind dies in Glas-

[1]) Hergestellt von Spenglermeister Otto Reinig in München, Schillerstraße 21 a.

Eisen-Konstruktion hergestellte abgeschlossene Boxen, etwa von der Größe eines Eisenbahnabteils, durch einen Vorraum vom Krankenzimmer aus zugänglich, versehen mit Luftzufuhr aus dem Freien, mit automatisch regulierter Heizung, Befeuchtung etc. Solche Vorkehrungen gestatten auch bei allen

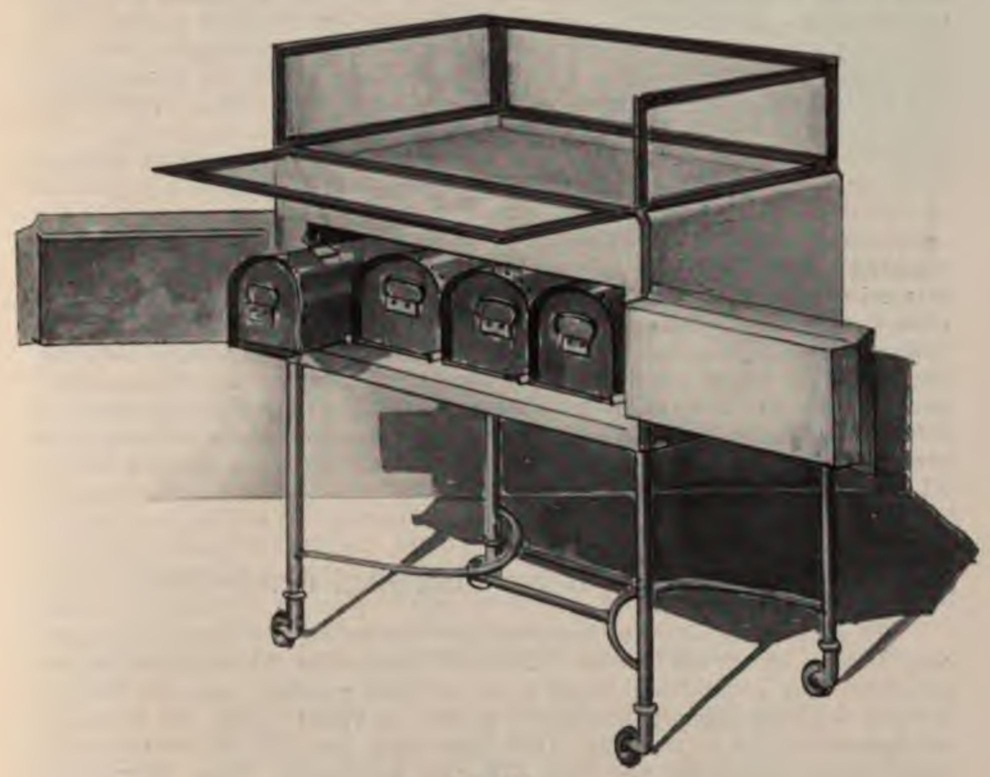


Fig. 255.
Reinachs Wärmebett. Offen.

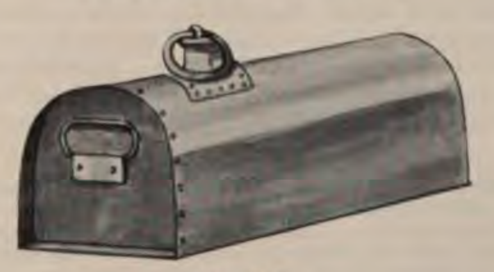


Fig. 256.
Zu Figur 256, kupferne Heißwasserwanne.

Pflegemaßnahmen, wie Trockenlegen, Bad etc. Abkühlungen der Kinder zu vermeiden; für das Pflegepersonal ist der Aufenthalt in dem warmen Raume allerdings nicht angenehm. Im Privathause wird sich annähernd ähnliches durch starke Heizung des ganzen Zimmers erreichen lassen, wobei man aber nicht unterlassen darf, die warme Luft auch entsprechend zu befeuchten,

indem man konstant berieselte oder oft besprengte Tücher in die Nähe der Wärmequelle bringt.

Die Wärmebehandlung debiler Kinder wird zweckmäßig nur so lange fortgesetzt, als die Neigung zu Hypothermie bemerkbar bleibt und die Aufnahme oder Bewältigung der Nahrung erschwert ist. Der Aufenthalt in Kastencouveusen soll im allgemeinen nicht länger als 1—3 Wochen dauern. Der Übergang zur gewöhnlichen Pflegeform ist vorsichtig und probatorisch zu gestalten. Besondere Vorsicht ist nötig, wenn man Debile ins Freie bringen will (Wärmeflaschen im Wagen, windgeschützter, sonnenwarmer Aufenthalt).

Weitere Maßnahmen bei Debilen

erfordern die asphyktischen Zustände. Hier ist vor allem eine ständige Überwachung nötig. Wird die Atmung unregelmäßig und aussetzend, so müssen Hautreize appliziert werden, z. B. in Form von warmen Bädern mit oder ohne Sauerstoff; häufig genügen Friktionen, Herzmassage, Zungentraktionen. Höhergradige Zyanose erfordert Sauerstoffinhalation, ev. künstliche Atmung, doch tunlichst nicht mit Schultzeschen Schwingungen. Die Sauerstoffbehandlung ist auch vorbeugend sehr wirksam und spart gewaltsame und gefährdende Maßnahmen. Alle Vorkehrungen gegen Kontaktinfektionen (z. B. auch die Fernhaltung von schnupfenkranken Besuchern u. dgl.) sind bei debilen Kindern von erhöhter Wichtigkeit.

Prognose und späteres Schicksal der Debilen.

In der älteren Literatur begegnet man Versuchen, die „Lebensfähigkeit" von Debilen nach bestimmten Mindest-Körper- oder Altersmaßen zu begrenzen. Eine Lebensfähigkeit sei z. B. nur dann gegeben, wenn das Körpergewicht des Neugeborenen wenigstens so und so viele Gramm, das Fetalalter wenigstens so und so viele Tage (181 Tage nach dem D.B.G.) beträgt. Mit zunehmender Erfahrung sah man sich aber gezwungen, dieses Mindestmaß immer weiter herabzusetzen, von 1500 g auf 1200 und 1000, endlich auf 700 g Gewicht, von 26 auf 23, ja 18 Schwangerschaftswochen Alter und man erkannte schließlich, daß solche Begrenzung ebenso unnaturwissenschaftlich wie praktisch wertlos ist[1]). Eher könnte man daran denken, die zur Prognosestellung erwünschten Anhaltspunkte in Form von Letalitätsziffern für die verschiedenen Körper- oder Altersmaße vorzulegen. Verf. berechnete aus einer Anzahl neuerer, zumeist französischer Statistiken, folgende Werte:

---

[1]) Hieran ändert sich auch nichts, wenn man an Stelle der absoluten Werte Proportionen von Körpermaßen wählt. Das Zentimetergewicht (Gewicht der auf 1 Zentimeter Körperlänge entfallenden Körpermasse in Gramm) beträgt bei reifen Neugeborenen 60—80, bei Debilen weniger, bis unter 30. Diese Verminderung des Zentimetergewichtes ist zum Teil Ausdruck der Magerkeit unreifer und geschädigter Früchte. Bei der Bedeutung der Körperstatur für den Kraftwechsel könnte die Maßzahl von Bedeutung scheinen. Sie hängt aber zum andern und vorwiegenden Teile von den absoluten Dimensionen ab und ist daher bei verschieden großen Individuen kein brauchbares Maß der Statur (vgl. Münch. med. Wochenschr. 1912. S. 257 u. 1047). Es ist daher nicht verwunderlich, daß Oberwarth zur Ablehnung solchen Vorgehens gelangte. Kinder mit einem Zentimetergewichte von 37—42 gingen zugrunde, während solche mit 34—36 erhalten blieben. Nur wenn jener Quotient unter 30 sinkt, seien die Chancen geringe. Dies erkennt man dann aber auch ohne Rechnung. Der genannte Autor lehnt auch einschlägige Versuche von Froebelius Körperproportionen prognostisch zu verwerten ab.

Alter (Fetalmonate)	Körpergewicht von		Körperlänge	Mortalität in den ersten beiden Lebenswochen
	norm. Feten	Frühgeburten		
6	1300 g (1220)[1]	1000 g	35 (37)	95%
6½	—	1200 g	37	82%
7	1800 g (2100)	1500 g	39 (42)	63%
7½	—	1800 g	42	42%
8	2500 g (2800)	2200 g	45 (47)	20%

Aber auch solche Darstellung, wie jede andere Pauschalstatistik über heterogenes Material, ist nach dem eingangs Gesagten von zweifelhaftem Werte. Die Untermaßigkeit hat sehr verschiedene Ursachen und diese sind es, denen man neben den Pflegebedingungen bei der Prognose hauptsächlich Rechnung tragen muß. Verf. fand bei einer Erhebung über das spätere Schicksal von Debilen, die er an der Grazer Klinik beobachtet hatte, daß ein bis fünf Jahre nach der Entlassung ceteris paribus von den Kindern der gesund, kräftig und gut genährt befundenen Mütter 27,3%, von den Kindern kränklich, schwächlich oder schlecht ernährt befundenen Müttern aber 37,1% gestorben waren. Größere Differenzen der Letalitätsziffern, nämlich 18,4 gegen 45,4% berechnen sich bei der Scheidung jener Untermaßigen, die während des Anstaltsaufenthaltes relativ lebhaft, frisch, gut trinkend und tief atmend befunden worden waren, von den schlafsüchtigen, muskelschwachen, schlecht trinkenden und schlecht atmenden. Die Letalität der in beiderlei Richtung ungünstig gestellten Individuen aber war mehr als dreimal so groß wie jene der in beiderlei Richtung günstig gestellten. Hier kommt zum Ausdruck, daß die Benachteiligung der sich wirklich „lebensschwach" verhaltenden Kinder geschädigter Mütter auch jenseits der ersten Lebenswochen und -monate fortbesteht. Über das Verhalten von Früh- und Spätletalität in drei Kategorien von Kindern hat Verf. nach Zahlen mehrerer Geburtshelfer folgende Absterbeordnung berechnet.

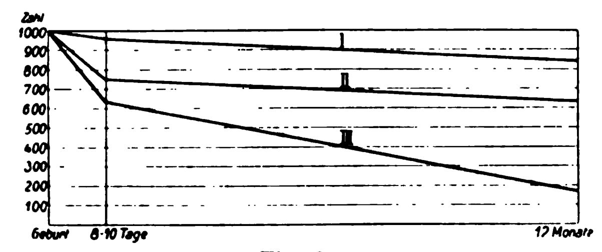


Fig. 257.
Absterbeordnung normaler und debiler Säuglinge. Zahl der Überlebenden von 1000 Lebendgeborenen.
I. Allgemeiner Durchschnitt (eheliche Kinder).
II. Wegen Beckenenge künstlich Frühgeborene eheliche.
III. Wegen Krankheit der Mutter Frühgeborener.

Der jenseits des vertikalen Striches parallele Verlauf der Linien I und II drückt aus, daß jenseits der Neugeburtsperiode die künstliche Frühgeburt wegen engen Beckens (bei sonst physiologischem Verhalten von Mutter und Kind) keine erhöhte Letalität mit sich bringt, während von den wegen Krankheit der Mutter künstlich Frühgeborenen auch noch späterhin viele zugrunde gehen. Die bekannte pessimistische Äußerung Zweifels, daß von 100 durch künstliche Frühgeburt lebend zur Welt gebrachten Kindern am Ende des ersten Lebensjahres kaum eines mehr am Leben sein dürfte, trifft also nur

[1]) Eingeklammerte Zahlen nach Friedenthal für männliche Feten.

für die zweite Kategorie der Fälle einigermaßen zu, nicht aber für die erste. Ähnliches zeigt eine Berechnung des Verf. nach Loreys Zahlen. Letalität der Lebendgeborenen allgemein: weniger als 24%, der künstlichen Frühgeburten bei gesunder Mutter 40,5%, der künstlichen Frühgeburten bei kranker Mutter 82%. Die Kenntnis dieser Verhältnisse dürfte für die geburtshilfliche Indikationsstellung nicht bedeutungslos sein. Zweifel plädierte auf Grund der vermeintlich so üblen Prognose jeder künstlichen Frühgeburt bei Beckenenge für Symphysiotomie und Pubotomie am normalen Schwangerschaftsende. Auf des Verf. Daten gestützt, begründete Mirabeau einen anderen Standpunkt:

„Nun hat aber der Vortr. gezeigt, daß bei der Gruppe von frühgeborenen Kindern, die ihrer Zeit entsprechend entwickelt sind, von Lebensschwäche eigentlich überhaupt nicht gesprochen werden kann, daß diese Kinder vielmehr bei geeigneter Pflege kaum weniger gut gedeihen, als ausgetragene Kinder, und daß sie nach einwandfreien Erhebungen auch in ihrer späteren Entwickelung weder in geistiger noch körperlicher Beziehung hinter den ausgetragenen Kindern zurückbleiben. Wenn man als untere Grenze für die Einleitung der künstlichen Frühgeburt, wie dies von den meisten Geburtshelfern geschieht, Becken mit einer Conj. vera von $7^1/_2$—8 cm ansetzt, so braucht man als Termin für die Einleitung der künstlichen Frühgeburt kaum hinter die 34. Woche zurückzugehen, darf also mit einem Durchschnittsgewicht der Kinder von 2000 bis 2200 g rechnen, und diese Kinder bieten, sonstige Gesundheit vorausgesetzt, der modernen Säuglingsaufziehung bei entsprechendem Apparat anscheinend keine Schwierigkeiten. Da nun einerseits die Einleitung der künstlichen Frühgeburt bei strenger Asepsis einen für die Mutter fast gefahrlosen Eingriff darstellt, während die beckenerweiternden Operationen immer noch eine recht erhebliche Mortalität und Morbidität aufweisen, so glaube ich, daß man allen Grund hat, der künstlichen Frühgeburt als einer für Mutter und Kind segensreichen Operation den ihr gebührenden Platz in der Geburtshilfe wieder einzuräumen."

Die überwiegende Bedeutung des Gesundheitszustandes der Erzeuger für die Prognose der Debilität erhellt auch aus den Zahlen Francois. Die Sterblichkeit der frühgeborenen Kinder kranker Erzeuger betrug 37%, jene der annähernd gesunden 12,5%. Hieher auch eine neuere große Statistik von Bakker.

Die Katamnese des Verf. ergab noch folgende Daten:

		Spät-Letalität (im II.—V. Lebensjahr) der aus der Behandlung entlassenen Debilen.
Geburtsgewicht	über 2500 g	23,3%
	2000—2500 g	30,2%
	unter 2000 g	38,1%
Geburtslänge	über 46 cm	24,4%
	44—46 cm	33,3%
	unter 44 cm	38,5%
Körpertemperatur in Anstaltspflege	nie unter 36° C	27,5%
	zeitweise unter 36° C	37,5%

Hypothermie verschlechtert die Prognose teils als direkt gefährdendes, teils als höhergradige Debilität anzeigendes Moment. Bei Rektaltemperaturen von 32° C bzw. 34—36° C und darunter stellen Budin sowie Hahn fast letale Prognose.

Ersterer bringt folgende Tabelle:

	Letalität bei einem Körpergewicht von unter 1500 g	1500—2000 g	über 2000 g
Körpertemperatur unter 32° C . . .	98%	97,5%	75%
Körpertemperatur 32,0—33,5° C . .	97,5%	85,6%	67%

Der Einfluß der mit der Abkühlung zusammenhängenden äußeren Momente auf das Schicksal von Frühgeborenen tritt in vielen Beobachtungen zutage, so z. B. in der Jahreskurve der Debilen-Mortalität, die sich jener der Gesamtsäuglingssterblichkeit entgegengesetzt verhält, nämlich im Hochsommer ihren tiefsten, in der kalten Jahreszeit ihren höchsten Stand erreicht, ferner in den erfolgreichen Versuchen der Sterblichkeit dieser Kinder durch Verbesserung der Pflege, der Ernährung, durch Couveusenbehandlung etc. zu steuern.

Ganz besonders ungünstig stellt sich das Verhältnis in der kalten Jahreszeit in ländlichen Distrikten dar, in denen der Gebrauch herrscht, auch debile Kinder in den ersten Lebenstagen zwecks Taufe ins Freie zu verbringen.

In praxi halte man sich hinsichtlich der Prognose hauptsächlich daran, welches Benehmen das Kind in den ersten Lebenstagen zeigt (Nahrungsverlangen, Geschrei, Regsamkeit, spontanes Erwachen, Atmung etc.), und in welchem Maße es bei entsprechender Nachhilfe seine Körpertemperatur zu regeln vermag. Gelangt man so zu einem günstigen Urteil, so kann ein Körpergewicht selbst von 50% der Norm die Erhaltungschancen nicht durchaus ungünstig gestalten.

Auch für das

spätere Schicksal

debiler Kinder sind die Ursachen der Debilität anscheinend von größerer Bedeutung als die Körpermaßverhältnisse. Gesunde Frühgeburten mäßigen Grades holen oft noch im ersten oder in den folgenden Lebensjahren die Koetanen nach jeder Richtung ein. In exzessiven Fällen und bei Kindern geschädigter Mütter ist dies wohl nur ausnahmsweise der Fall. Unter solchen Individuen befinden sich nicht allein viele kongenital kranke, z. B. luetisch infizierte, sondern auch viele konstitutionell abnorme, nämlich Hypoplastiker. Die anlagemäßigen Minderwertigkeiten neigen bekanntlich zur Kombination. Daher manifestieren sich bei vielen solchen Kindern weiterhin auch exsudative Diathese, Rachitis, Spasmophilie, Heterodystrophie und verschiedene Formen von Anämie. Man wird sich hüten müssen, solche Zustände ohne weiteres als unmittelbare Folgen der Frühgeburt anzusprechen.

Ganz interessant scheint die Wahrnehmung, daß sich z. B. die Rachitis bei Frühgeburten nicht etwa erst in späterem Lebensalter, sondern (nach Kassowitz und Verf.) eher früher als bei normal Geborenen zu manifestieren pflegt. Wenn sich dies bestätigt so würde es darauf hinweisen, daß der Ausbruch dieser Erscheinungen nicht an eine bestimmte Entwickelungsstufe, wie man oft liest, und ein bestimmtes Konzeptionsalter gebunden ist, sondern an eine bestimmte Dauer des extrauterinen Lebens, also wohl auf den summierten Effekt von Schäden zurückgeht, die mit dieser Daseinsform verbunden sind.

Relativ häufig schienen dem Verf. bei den Debilen der kranken Mütter späterhin gewisse atonische und asthenische Zustände zu sein, wie Magen- und Darmatonie, ferner Hydrozephalie und Neuropathien, Enuresis, Pavor nocturnus. Eine Katamnese über das weitere Schicksal von 100 Debilen, die in der Grazer Klinik behandelt worden waren, ergab, daß die Überlebenden fast durchweg „gesund" befunden wurden. Insbesondere fehlten höhere Grade von Rachitis mit ganz wenigen Ausnahmen. Über die geistige Entwickelung der Kinder lauteten 18,3% der abgegebenen Urteile ausdrücklich günstig, nur 2.2% ausdrücklich ungünstig („Schwachsinn"). Das Sprechen wurde von 4 Kindern schwerer bzw. später erlernt.

Wall berichtet neuerdings über eine ähnliche Nachforschung. Die Frühgeburten lernten später (im Durchschnitt um sechs Monate später) laufen und später (im Durchschnitt um $7^1/_2$ Monate) sprechen. Sprachstörungen, wie Stottern und Stammeln, waren bei ihnen häufiger, glichen sich aber durchwegs wieder aus. Die Schulleistungen waren in den ersten Jahren nur mittelmäßige, hoben sich aber später; keines der Kinder wurde hilfsschulbedürftig. Imbecillität und Idiotie kamen nicht vor. Überall schien die Entwickelung nur verzögert und verspätet, nicht anderweitig geschädigt.

Literatur[1]).

Adler, Zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile der Säuglingsfäzes. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. 1906.

Ahlfeld, Ausgetragene und doch nicht reife Kinder. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 61. 1908.

— Bestimmungen der Größe und des Alters der Frucht vor der Geburt. Arch. f. Gynäk. Bd. 2. 1872.

— Die Zukunft der nach künstlicher Einleitung der Geburt frühgeborenen Kinder. Zentralblatt f. Gynäk. Bd. 25. 1901.

— Über Ernährung des Säuglings an der Mutterbrust. Berichte u. Arbeiten a. d. geburtsh. gynäk. Klinik Gießen 1881/82.

Albu und Calvo, Über die Ausscheidung von gelösten Eiweißstoffen durch die Fäzes. Zeitschr. f. klin. Med. 1904. S. 98.

Allaria, Die chemische Reaktion des Säuglingsspeichels. Monatsschr. für Kinderheilk. Bd. 10. 1911.

— Le pouvoir plastéïnogène du suc gastrique des nourrissons sains et atrophiques. Arch. de méd. des enfants 1907. S. 321.

— Untersuchungen über Lösungen im Säuglingsmagen. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. 1907. S. 259.

Alwens und Husler, Röntgenuntersuchungen des kindlichen Magens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrl. Bd. 19.

— Röntgenuntersuchungen des kindlichen Magens. Verhandl. d. deutsch. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1912. S. 168.

Amberg und Morill, Über die Kreatininausscheidung beim neugeborenen Kinde. Journ. of Biol. Chemistry Vol. 3, 1907.

Aron, Wachstum und Ernährung. Biochem. Zeitschr. 1910.

— Biochemie des Wachstums des Menschen und der höheren Tiere. Handb. d. Biochemie. Jena 1913. Gustav Fischer.

Aronstamm, Stoffwechselversuche an Neugeborenen. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 37, S. 66. 1903.

Aschenheim, Beitrag zum Fett-, Kalk-, und Stickstoffwechsel beim Säugling. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. Bd. 27. 1913.

Aschoff, Bemerkungen zur Säuglingsernährung. Jena 1911. Gustav Fischer.

Ascoli, Über den Mechanismus der Albuminurie durch Eiereiweiß. Münch. med. Wochenschrift 1902. Nr. 10. S. 398.

Auerbach, Zur Mechanik des Saugens und der Inspiration. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1888. S. 59.

Babák, Über die Wärmeregulation der Neugeborenen. Pflügers Arch. Bd. 89, S. 154. 1902.

Baginsky, Amme, Ammenmilch. Real-Enzyklopädie der gesamten Heilkunde. 4. Aufl.

— Untersuchungen über den Darmkanal des menschlichen Kindes. Virchows Arch. Bd. 89. 1882.

Bahrdt und Langstein, Das Verhalten des Stickstoffs im Magendarmkanal des neugeborenen Kalbes bei artgleicher Ernährung. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. Bd. 17, S. 1. 1908.

Bahrdt und Edelstein, Die Methodik der Untersuchung des respiratorischen Stoffwechsels am Säugling. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 72, d. III. Folge. Bd. 22. Ergänzungsheft. 1910.

[1]) Wegen Raummangels konnten nur die wichtigeren Arbeiten zitiert werden. Aufnahme fanden namentlich solche, die weitere Literatur enthalten.

Bahrdt und **Beifeld**, Über die Wirkung der Nahrungskomponenten der Frauenmilch auf die Darmflora des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 72, d. III. Folge. Bd. 22. 1910.
Bakker, Über die Lebensaussichten frühgeborener Kinder etc. Mitteil. a. d. Hamburger Staatskrankenanstalt. Bd. 14. 1913.
Bamberg, Zur Physiologie der Laktation. Festschrift f. Heubner. 1913.
Basch und **Weleminsky**, Über die Ausscheidung von Krankheitserregern durch die Milch. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 47. 1898. Berl. klin. Wochenschr. 1897. Nr. 45.
Basch, Zur Anatomie und Physiologie der Brustwarze. Arch. f. Gynäk. Bd. 44, S. 15. 1893.
— Über experimentelle Auslösung von Milchabsonderung. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1909. S. 513.
— Die zentrale Innervation der Saugbewegungen. Prager med. Wochenschr. 1894. Nr. 56.
Bauereisen, Die Beziehungen zwischen dem Eiweiß der Frauenmilch und dem Serumeiweiß der Mutter. Arch. f. Gynäk. Bd. 90, S. 349. 1910. Habilitationsschr. Berlin 1910.
Baumm und **Illner**, Die Frauenmilch, deren Veränderlichkeit und Einfluß auf die Säuglingsernährung. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Neue Folge. Nr. 105. 1894.
v. **Behring**, Säuglingsmilch und Säuglingssterblichkeit. Therap. d. Gegenw. 1907.
Bendix, Lehrbuch der Kinderheilkunde. VI. Aufl. Berlin-Wien 1910.
— Beiträge zur Ernährungsphysiologie des Säuglings. Münch. med. Wochenschr. 1900.
— Einfluß der Menstruation auf die Laktation. Char.-Ann. 23. Jahrg.
Benfey, Ernährung Neugeborener mit Eiweißmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 75, S. 280. 1912.
Berend und **Tezner**, Die Wasserverteilung im Säuglingsorganismus bei akuten Gewichtsschwankungen. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 10. Nr. 4.
Beuthner, Beobachtungen über die Nahrungsmengen von Brustkindern unter Berücksichtigung der Energiequotienten. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 56.
Bertarelli, Über aktive und passive Immunisation der Neugeborenen und Säuglinge auf dem Wege der Verdauungsorgane. Zentralbl. f. Bakteriol. Abt. I. Originale. Heft 3. S. 285.
Berthod, La couveuse et le gavage à la maternité de Paris. Thèse de Paris 1887.
Berti, Mastdarmverschluß bei einem Neugeborenen durch fibrinöse Konkretionen. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 24, S. 463. 1897.
Biedert, Die diätetische Behandlung der Verdauungsstörungen der Kinder. II. Aufl. Stuttgart 1901. Verlag v. Ferd. Enke.
— Ernährungstherapie bei Krankheiten der Kinder. Handb. d. Ernährungstherapie u. Diätetik.
Bienstock, Untersuchungen über die Ätiologie der Eiweißfäulnis. Arch. f. Hyg. Bd. 36, S. 335. 1899.
Birk, Beiträge zur Physiologie des neugeborenen Kindes. I., III. u. IV. Mitteilung. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. IX, S. 279 u. 595, Bd. X, S. 1.
— Unterernährung und Längenwachstum beim neugeborenen Kinde. Berl. klin. Wochenschrift 1911. S. 1227.
— Untersuchungen über den Stoffwechsel des neugeborenen Kindes. Verlag v. Barth, Leipzig 1912.
Birk und **Edelstein**, Ein Respirationsstoffwechselversuch am neugeborenen Kinde. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 9. Abtlg. Orig. I. 1910.
Biringer, Über Ernährung von Säuglingen mit der neuen Backhausmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 49. 1899.
Blauberg, Experimentelle und kritische Studien über Säuglingsfäzes bei natürlicher und künstlicher Ernährung. Berlin 1897. Aug. Hirschwald.
Bloch, Anatomische Untersuchungen über den Magendarmkanal des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. 1903.
Bode, Über die Beziehungen zwischen den Fetten der Milch und des Kolostrums zu den Fetten der Nahrung des mütterlichen und des kindlichen Körpers. Diss. Bern 1911.
Bogen, Experimentelle Untersuchungen über psychische und assoziative Magensaftsekretion beim Menschen. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 16. S. 812.
Bouchut, De la numération des globules du lait pour l'analyse du lait de femme dans ses rapports avec le choix des nourrices et de la direction de l'allaitement. Gaz. d. hôp. 1878. Nr. 9/10.
Brüning, Stillfrauen. Zeitschr. f. Säuglingsschutz S. 2.
— Beiträge zur Lehre der natürlichen und künstlichen Säuglingsernährung, letztere mit besonderer Berücksichtigung der Überlegenheit der rohen oder der gekochten Milch. Zeitschr. f. Tiermed. 1906. S. 198.
Budin, Manuel pratique d'allaitement. Paris 1907.
Bucura, Über den Übergang von Arzneistoffen in der Frauenmilch. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. 1907. S. 398.
Budin, Le Nourrisson. Paris 1900.

Budin, La presse médicale 1902. Nr. 97.
Calvary, Energiebedarf bei künstlich genährten jungen Säuglingen. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1. Heft. S. 99.
Camerer sen., Der Stoffwechsel des Kindes. Tübingen 1894.
— — Die Verdauungsarbeit, ihre Größe und der Einfluß auf den Stoffwechsel, insbesondere den Stoffwechsel des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 3, S. 51.
Camerer jun., Die chemische Zusammensetzung des neugeborenen Menschen. Zeitschr. f. Biol. Bd. 43. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Aachen 1900. S. 181.
— Stoffwechsel und Ernährung im ersten Lebensjahr. Pfaundler-Schloßmann, Handb. f. Kinderheilk. S. 1.
— Längenwachstum und sein Verhältnis zum Gewichtswachstum bei chronischer Unterernährung. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Meran 1905.
Camerer und Söldner, Die Bestandteile der Frauenmilch, Kuhmilch und Stutenmilch. Zeitschr. f. Biol. Bd. 36, S. 277.
— Analysen der Frauen-, Kuh- und Stutenmilch. Zeitschr. f. Biol. Bd. 33. Neue Folge Bd. 15, S. 535.
— Die chemische Zusammensetzung des Neugeborenen. Zeitschr. f. Biol. Bd. 39. Heft 2, S. 173. 1900, ferner Bd. 40, S. 529—534. 1900.
Castre und Wohlich, Sur l'accroissement statural du nouveau-né. Congr. de gyn. et de pédiat. Toulouse 1910.
Chaussier nach Lorch, Über Kinderwägungen. Inaug.-Diss. Erlangen 1878.
Chavanne, Du lait stéril et son emploi dans l'alimentation du nouveau-né. Paris 1893.
Cheinisse, Le traitement des vomissements habituels des nourrissons. Semaine méd. 1911. Nr. 31/48.
Chossat, Recherches expérimentales sur l'inanition 1843.
Cohnheim und Soetbeer, Die Magensaftsekretion der Neugeborenen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1902/03. S. 467.
Cramer, Einige Bemerkungen über die Funktion der weiblichen Brustdrüse. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 1907. S. 367.
— Zur Physiologie der Milchsekretion. Münch. med. Wochenschr. 1909. S. 1521.
— Zur Stoffwechselgleichung bei Neugeborenen. Arch. f. Kinderheilk. 1901. S. 1.
— Über die Nahrungsaufnahme der Neugeborenen. Deutsche med. Wochenschr. 1900. Nr. 2.
— Zur Energiebilanz des Neugeborenen. Sitzungsber. d. Niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. zu Bonn 10. III. 1902.
— Zur Energiebilanz beim Neugeborenen. Münch. med. Wochenschr. 1903. Nr. 27.
— Eine Normalflasche für die Säuglingsernährung. Münch. med. Wochenschr. 1906. Nr. 19.
— Zur Mechanik und Physiologie der Nahrungsaufnahme des Neugeborenen. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 263. 23. Heft.
— Zur Diätetik der Frühgeborenen. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1908. S. 6.
— Grundsätze des Geburtshelfers für die erste Ernährung des Kindes. Münch. med. Wochenschr. 1900. Nr. 46. S. 1585.
— Der Meconpfropf des Neugeborenen. Deutsche med. Wochenschr. 1911. Nr. 12. S. 194.
Czerny und Keller, Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie. Leipzig u. Wien, Deuticke 1906.
Czerny, Exsudative Diathese, Skrofulose und Tuberkulose. Verhandl. d. Naturforscherversammlg. Salzburg 1909.
— Über die Bedeutung der Inanition bei Ernährungsstörungen der Säuglinge. Samml. zwangl. Abhandl. a. d. Geb. d. Verdauungs- u. Stoffwechselkrankh. Bd. 3. Heft 2. 1911.
— Säugling, Arzt und Pflegerin. Festschr. z. Eröffng. d. Kaiserin Auguste-Viktoria-Hauses. 1909.
— Über Kinderernährung. „Die deutsche Klinik".
— Über den gegenwärtigen Stand der Ernährungstherapie magenkranker Säuglinge. Med. Zentralztg. 1898.
Délestre, Etude sur les infections des prématurés. Thèse de Paris 1901.
Deneke, Ernährung des Säuglings während der ersten neun Tage. Inaug.-Diss. Arch. f. Gynäk. Bd. 15. Heft 3.
Deutsch, Beitrag zur mikroskopischen Untersuchung der Milch. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 9, S. 309.
Disse, Untersuchungen über die Durchgängigkeit der jugendlichen Darmwand für Tuberkelbazillen. Berl. klin. Wochenschr. Bd. 40, S. 4. 1903.
Döbeli, Ein Beitrag zur Kenntnis der künstlichen Ernährung der Neugeborenen. Korresp.-Bl. für Schweiz. Ärzte 1910. S. 16.
Dudin, Über Verdauungsfermente im Magen von Embryonen und von nicht ausgetragenen Kindern. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1905. Nr. 9. S. 417.

Ehrlich, Über Immunität durch Vererbung und Säugung. Zeitschr. f. Hyg. Bd. 12, S. 183. 1892.
Eichelberg, Über das Kolostralfett des Menschen. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 43, S. 410. 1906.
Engel, Anatomische Untersuchungen über die Grundlagen für die Leistungsfähigkeit der weiblichen Brustdrüse. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 1906. S. 431.
— Säuglingspflege. Therap. Monatshefte. 1912. 26. Jahrg.
Engel und Plaut, Art und Menge des Fettes in der Nahrung stillender Frauen und die Wirkung seiner Entziehung auf das Milchfett. Münch. med. Wochenschr. 1906. S. 1158.
Engel, St. und J. Bauer, Die Biochemie und Biologie des Kolostrums. Ergebn. d. Physiol. v. Asher u. Spiro 1912. 11. Jahrg.
Engel, St., Über einige Fragen der Frauenmilchsekretion insbesondere über die Sekretion des Milchfettes. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 53. Heft 4/6.
Engel und Samelson, Der Energiequotient des natürlich und künstlich genährten Säuglings. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1913. S. 8.
Engel und Bode, Zur Kenntnis des Fötalfettes. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 8. Nr. 10. 1909.
Enggruber, Die Erfolge der Stauungstherapie bei Mastitis puerperalis. Inaug.-Diss. München 1914.
Epstein, Die Verdauungsstörungen im Säuglingsalter. Handb. d. prakt. Med. Stuttgart 1899. F. Enke.
Erőß, Über den Einfluß der äußeren Temperatur auf die Körperwärme. Puls und Respiration junger Säuglinge. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 5, S. 317. 1884.
— Untersuchungen über die normalen Temperaturverhältnisse der Neugeborenen in den ersten acht Lebenstagen. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 24, S. 189. 1886.
— Untersuchungen bezüglich der Temperaturverhältnisse frühzeitig geborener Säuglinge. Arch. f. Gynäk. 1886. S. 350.
Escherich, Die Einrichtungen der Säuglingsabteilungen im Annakinderspital nebst Beschreibung einer neuen Brutkammer für frühgeborene und lebensschwache Kinder. Mitteil. d. Ver. d. Ärzte in Steiermark 1900. Nr. 3.
— Die Darmbakterien des Säuglings. Stuttgart 1 886.
— Zur Kenntnis der Unterschiede zwischen natürlicher und künstlicher Ernährung der Säuglinge. Wiener klin. Wochenschr. 1900. Nr. 51. S. 1083.
— Über die Saugbewegung beim Neugeborenen. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. München. und Münch. med. Wochenschr. 1888. S. 687.
— Le lait de femme agissant comme ferment. Vortrag auf dem Pariser Kongreß 1900.
Feer, Beobachtungen über die Nahrungsmengen von Brustkindern. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 42.
— Weitere Beobachtungen über die Nahrungsmengen von Brustkindern. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 56. Ergänzungsheft S. 421. 1902.
— Nahrungsmengen eines gesunden Brustkindes etc. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. 1906. Bd. 64.
Fehling und Winkler, Arch. f. Gynäk. Bd. 71, S. 316. 1904.
Fehling, Beiträge zur Physiologie des plazentaren Stoffwechsels. Arch. f. Gynäk. Bd. 11, S. 523. 1877.
Feis, Die Temperaturverhältnisse in der ersten Lebenswoche. Arch. f. Gynäk. Bd. 43, S. 463. 1893.
Finkelstein, Lehrbuch der Säuglingskrankheiten. Berlin 1905—1912.
— Über die Pflege kleiner Frühgeburten. Therap. d. Gegenw. 1900. S. 109.
— Zur Indikation und Technik der Behandlung des Säuglingsekzems mit molkenarmer Milch. Therap. Monatsschr. Bd. 26, S. 1. 1912.
— Über die Idiosynkrasie gegen Kuhmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge 15. Bd. 6, S. 515.
Finkelstein und Meyer, Zur Technik und Indikation der Ernährung mit Eiweißmilch. Münch. med. Wochenschr. 1911. Nr. 7.
— Über Eiweißmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. 1910. S. 71.
Fischl, Ammenvermittlung, Säuglingsfürsorge und Syphilis. Zeitschr. f. Säuglingsfürsorge Bd. 4. 1911.
— Über das Elastingewebe des Säuglingsdarmes. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. Bd. 57, Heft 4, S. 439. 1903.
— Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie des Säuglingsmagens. Zeitschr. f. Heilk. 1891. Bd. 12.
Flensburg, Studier öfrer urinsyre infarcten, urinsediment et, och albuminurin. Stockholm 1893. Nord. med. ark. 1894.

Flesch und Petéri, Ergebnisse von Magenuntersuchungen mittelst Röntgenstrahlen im Säuglings- und späteren Kindesalter. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1911. S. 263.
Forster, Über die morphologische Bedeutung des Wangenfettpfropfes. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1904. S. 197/299.
Francois, Caractères et élevage des prématurés. Thèse de Paris 1903.
Frank, Über den Wert der einzelnen Reifezeichen der Neugeborenen. Arch. f. Gynäk. Bd. 48, S. 163. 1895.
Franz und v. Reuß, Beiträge zur Kenntnis des Harnes der ersten Lebenstage. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1914.
Franz, Über das Stillen der Wöchnerinnen. Berl. klin. Wochenschr. 1911. S. 1265.
Freund, P., Über die Beziehungen alternierender Bewegungen zur Länge der Reflexbahnen. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1913.
Freund, W., Zur Pathologie des Längenwachstums bei Säuglingen und über das Wachstum debiler Kinder. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 70, S. 752. 1909.
— Über den Hospitalismus der Säuglinge. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 6. 1910.
Friedenthal, Über die Eigenschaften künstlicher Milchsera. Arb. a. d. Geb. d. exper. Physiol. Jena 1911.
— Die Sonderformen des menschlichen Wachstums. Ergebnisse der inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 9.
Ganghofner und Langer, Über die Resorption genuiner Eiweißkörper im Magendarmkanal neugeborener Tiere und Säuglinge. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 34. S. 1497.
Gaus, Über Nahrungsausnutzung des Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 5. Heft 2. 1902.
Gofferjé, Über die tägliche Temperaturschwankung des Säuglings. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 6, S. 54.
Goodall, J. R., Should eclamptic mothers nurse their newborns? Arch. of Ped. Vol. 28, p. 13. 1911.
Gregor, Der Fettgehalt der Frauenmilch und die Bedeutung der physiologischen Schwankungen desselben in bezug auf das Gedeihen des Kindes. Volkmanns Samml. klin. Vortr. 1901. Nr. 302.
Gundobin, Die Besonderheiten des Kindesalters. Deutsche Ausgabe v. S. Rubinstein. Berlin 1912.
Heidemann, Über Gewichtsschwankungen Neugeborener mit besonderer Berücksichtigung des Resultates bei vierstündlichem Anlegen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. B. 33, S. 168. 1911.
Heilmann, Über künstliche Ernährung Neugeborener. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 41, S. 312.
Heim und John, Die kaseinfettangereicherte Kuhmilch (K. F. Milch) als Dauer- und Heilnahrung. Monatschr. f. Kinderheilk. Bd. 11. Orig. III. Nr. 12.
— Verwendbarkeit von kaseinangereicherter Kuhmilch. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 4, S. 1. 1912.
Heimann, A study of the stomach contents on motility in breast and bottle fed infants. Arch. of Ped. Vol. 27, p. 570. 1910.
Heller, Fieberhafte Temperaturen bei neugeborenen Kindern in den ersten Lebenstagen. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 4, Heft 1. 1912.
— Die Albuminurie neugeborener Kinder. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1913. S. 303.
— Über das Schicksal zweier Frühgeburten von 800 g. Ver. f. inn. Med. u. Kinderheilk. Berlin. XI. 1912.
Henke, Zur Anatomie des Kindesalters. Handb. d. Kinderkrankh. von Gerhardt Bd. 1, S. 299. 1877.
Héry, zitiert nach Pies, Zur Physiologie des Neugeborenen. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1910. S. 9.
Heß, A study of the caloric needs of premature infants. Amer. Journ. of dis. of childr. 1911.
— The Pathogenesis of casein courds in the Stools of Infants. Amer. Journ. of Diseas. of Childr. June 1913.
— The Gastric Secretion of Infants at Birth. Amer. Journ. of Diseas. 1913. p. 264—276.
— A study of icterus neonatorum by means of the duodenal catheter. Amer. Journ. of Diseas. of Childr. Vol. 3, p. 314. 1912.
Heubner, O., Über Stoff- und Kraftbilanz eines jungen Brustkindes. Naturf.-Versamml. Braunschweig 1897.
— Über das Verhalten der Säuren während der Magenverdauung des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. 1891. S. 27.
— Zur Lehre von der energetischen Bestimmung des Nahrungsbedarfes beim Säugling. Jahrb. f. Kinderheilk. a. Bd. 72 d. III. Folge. Bd. 22, Heft 2. 1910.

Heubner, O., Die Behandlung der Verdauungsstörungen im Säuglingsalter. Handb. d. spez. Therap. inn. Krankh. Bd. 4.
— Die Energiebilanz des Säuglings. Zeitschr. f. physiol. u. diät. Therap. Bd. 5. 1901/02 und Berl. klin. Wochenschr. 1901. Nr. 17.
— Lehrb. f. Kinderheilk. Leipzig 1906.
Heubner, W., Über die Phosphorausscheidung eines Neugeborenen. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm. Bd. 62, S. 253. 1910.
— Versuche über den Phosphorumsatz bei wachsenden Organismen. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. 1910.
Heubner und Rubner gemeinsam mit Bendix, Winternitz und Wolpert, Die natürliche Ernährung des Säuglings. Zeitschr. f. Biol. Bd. 32, Heft 1, S. 1. 1898.
Himmelheber, Das Gedeihen der Brustkinder. Med. Klinik Bd. 36, S. 937. 1906.
Hirota, Über die durch die Milch der an Kakke leidenden Frauen verursachte Krankheit der Säuglinge. Zentralbl. f. inn. Med. 1898. Nr. 16. S. 385.
Hirsch, J., Die physiologische Gewichtsabnahme der Neugeborenen. Berl. klin. Wochenschrift Bd. 47, S. 415. 1910.
Hochsinger, Über Sondenfütterung saugschwacher und dysphagischer Kinder. Allgem. Wiener med. Zeitg. 1893. 38. Jahrg.
Hoeniger, Über die ephemere traumatische Glykosurie bei Neugeborenen. Deutsche med. Wochenschr. 1911. S. 500.
Hoffström, Stoffwechseluntersuchung während der Schwangerschaft. Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 23. 1910.
Holt, Inanitionsfieber bei Neugeborenen. Arch. of Ped. 1895.
— Diseases of infancy and childhood. 1909.
Hugounenq, Statique minérale du foetus humain pendant les cinque derniers mois de la grossesse. Compt. rend. de la société de biologie 1899. p. 337 u. 523. Journ. de phys. et pat. génér. 1899. Nr. 4.
Hutinel et Délestre, Les couveuses aux enfants assistés. Rev. mens. des malad. de l'enf. Ref. Jahrb. f. Kinderheilk. 1900. S. 51.
Hagenbach-Burkhardt, Rückkehr zur natürlichen Ernährung der Säuglinge. Volkm. Klin. Vortr. Serie 15. Heft 16. Nr. 436.
Haehner, Über die Nahrungsaufnahme des Kindes an der Mutterbrust und das Wachstum im ersten Lebensjahr. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 2, S. 15.
Hamburger, Biologisches zur Säuglingsernährung. Wiener med. Wochenschr. 1904. S. 217.
— Arteigenheit und Assimilation. Leipzig u. Wien, Deuticke 1903.
— Biologisches über die Eiweißkörper der Kuhmilch und über Säuglingsernährung. Wiener klin. Wochenschr. 1901. Nr. 49.
Hamburger und Sperk, Untersuchungen über die Magenverdauung bei neugeborenen Brustkindern. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. 1905. S. 495.
Hegar, Verkümmerung der Brustdrüse und Stillungsnot. Arch. f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie 2. Jahrg. Heft 5/6.
— Über Stillungsunfähigkeit und ungenügende Stillfähigkeit aus anatomisch-physiologischen Gründen. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 15.
Jakobi, Die Pflege und Ernährung des Kindes. Gerhardts Handb. d. Kinderkrankh. Bd. 1. 1882.
v. Jaksch, Untersuchung der Milch einer Ikterischen. Prager med. Wochenschr. 1880. S. 83.
Jaschke, Stauungshyperämie als ein die Milchsekretion beförderndes Mittel. Med. Klinik 1908. S. 254.
— Neuere Erfahrungen in der Pflege und Ernährung der Neugeborenen. Berl. Klinik Heft 292. 1912.
— Die Bedeutung des Selbststillens im Kampf gegen die Säuglingssterblichkeit. Bestehende Einrichtungen und Vorschläge zur Förderung derselben. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 28, Heft 2. 1908.
— Eine neue Milchpumpe. Zentralbl. f. Gynäk. 1909. Nr. 16. S. 536.
— Zur Physiologie und Technik der natürlichen Ernährung des Neugeborenen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 29, Heft 6, S. 677. 1909.
— Neue Beiträge zur Physiologie der natürlichen Ernährung des Neugeborenen. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. 1913.
— Neue Erfahrungen in der Technik der Ernährung sowie zur Physiologie und Pflege des Neugeborenen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 35, Heft 1. 1912.
Ibrahim, J., Zur Verdauungsphysiologie des menschlichen Neugeborenen. Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 64, S. 95. 1910.
Ibrahim, Neuere Forschungen über die Verdauungsphysiologie des Säuglingsalters. Verhandl. d. 25. Vers. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Cöln 1908.

Ibrahim, Kaseinklumpen im Kinderstuhl im Zusammenhang mit Rohmilchernährung. Monatsschrift f. Kinderheilk. Bd. 10, Orig. Nr. 2.
— Über Milchpumpen und deren Anwendung (mit Angabe eines neuen Modells). Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 24. S. 1056.
Ibrahim und Kopec, Die Magenlipase beim menschlichen Neugeborenen und Embryo. Zeitschr. f. Biologie Bd. 53.
Ibrahim und Kaumheimer, Die Doppelzuckerfermente beim menschlichen Neugeborenen und Fötus. Ibidem Bd. 66, S. 19. 1910.
Jehle, Die Albuminurie. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 1913.
Jochmann, Über die Bedeutung des proteolytischen Leukocytenferments im Lochialsekret und im Kolostrum. Arch. f. Gynäk. Bd. 89, S. 508. 1910.
Johannessen und Wang, Studien über die Ernährungsphysiologie des Säuglings. Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 24, S. 482. 1898.
Kassowitz, Die Ursachen des größeren Stoffverbrauchs im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 67, Heft 5.
Katzenellenbogen, Zur Theorie des Kochsalzfiebers. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1911. S. 465.
Kaupe, Eine neue Milchpumpe. Münch. med. Wochenschr. 1907. S. 126.
— Eine Milchpumpenverbesserung. Münch. med. Wochenschr. 1909. Nr. 7.
Kehrer, Die erste Kindernahrung. Samml. klin. Vortr. Nr. 70. Heft 10.
Keller, Neuere Arbeiten über die chemische Zusammensetzung des menschlichen Fötus und des Neugeborenen. Zentralbl. f. Stoffwechsel- u. Verdauungskrankh. 1900. Nr. 13.
Kermauner, Das Gedeihen der Brustkinder in Gebäranstalten etc. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 66.
Kern und Müller, Über eine vereinfachte Herstellung der Eiweißmilch. Berl. klin. Wochenschr. 1913. Nr. 48.
Klemm, Zur Biologie des natürlich ernährten Säuglings. Arch. f. Gynäk. Bd. 82, S. 28. 1907.
Klotz, Die Bedeutung der Konstitution für die Säuglingsernährung. Würzb. Abhandl. a. d. Gesamtgeb. d. prakt. Med. Bd. 9, Heft 9.
— Steriler Transport der Muttermilch aufs Neugeborene. Klin.-therap. Wochenschr. 1910. Nr. 1.
Knöpfelmacher, Untersuchungen über das Fett im Säuglingsalter und über das Fettklerem. Wiener klin. Wochenschr. Jahrg. 1897. Nr. 10 und Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 45, 2. u. 3. Heft.
— Untersuchungen über Kaseinflocken. Wiener klin. Wochenschr. 1899. Nr. 41.
— Nahrungsmengen im Säuglingsalter. Wiener med. Presse 1901. Nr. 17.
Knöpfelmacher und Lehndorff, Das Hautfett im Säuglingsalter. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. Bd. 2.
Koeppe, Die Ernährung mit „holländischer Säuglingsnahrung" ein Buttermilchgemisch — Dauerpräparat II. Teil. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 66, Heft 1.
Kopf, Haptine im Rinderserum und in der Rindermilch. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1909. Bd. 63.
Korowin, Zur Frage über Assimilation der stärkehaltigen Speise bei Säuglingen. Jahrb. f. Kinderheilk. 1874. Bd. 8. S. 381.
Kotscharowski, Der Harn des Neugeborenen und seine Toxizität. Inaug.-Diss. Petersburg 1899.
Krüger, Verdauungsfermente beim Embryo und Neugeborenen. Wiesbaden 1891. J. F. Bergmann.
Lachs, Die Temperaturverhältnisse bei den Neugeborenen in den ersten Lebenswochen. Volkmanns Samml. klin. Vortr. Nr. 307, Gynäk. 1901. Nr. 112.
Landois, Zur Physiologie der Neugeborenen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 22, S. 194. 1905.
Langlois, Contribution à l'étude de la calorimétrie chez l'homme. Journ. de l'anat. et de la physiol. 1887. Tom. 23. und Zentralbl. f. Physiol. Bd. 237. 1887.
— L'étude de la calorimétrie chez l'homme. Journ. de l'anatomie et de la physiologie. Tom. 23, p. 400. 1887.
Lane-Claypon, On the presence of haemolytic factors in milk. Journ. of Pathology and Bakteriology Vol. 13. London 1908.
Langstein, Die Eiweißverdauung im Magen des Säuglings. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge Bd. 64, S. 139. 1906.
— Eiweißabbau und Aufbau bei natürlicher und künstlicher Ernährung. Jahrb. f. Kinderheilk. 1906. S. 154.
— Betrachtungen über das Problem der künstlichen Ernährung und die durch sie bedingten Ernährungsstörungen. Festschr. d. Kaiserin Augusta-Viktoria-Hauses 1909.
— Kinderkrankheiten. Jahreskurse f. ärztl. Fortbild. 3. Jahrg. 1912.

Langstein, Stoffwechseluntersuchung. am Säugling. Handb. d. biochem. Arbeitsmeth. 1910.
Langstein und Meyer, Säuglingsernährung und Säuglingsstoffwechsel. Wiesbaden 1910.
Langstein und Niemann, Ein Beitrag zur Kenntnis der Stoffwechselvorgänge in den ersten 14 Lebenstagen normaler und frühgeborener Säuglinge. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 71, d. III. Folge 21. Bd., 1910.
Langstein und Steinitz, Laktase und Zuckerausscheidung bei magendarmkranken Säuglingen. Hofmeisters Beitr. Bd. 7, S. 575. 1906.
Langstein und Zentner, Das Verhalten der Milcheiweißkörper bei der enzymatischen Spaltung. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. a. d. Stuttgarter Naturforscherversammlung 1906. Wiesbaden, Bergmann 1907.
Lure, Des résultats fournis par la pésée quotidienne des enfants à la manivelle. Thèse de Paris 1889.
Lehndorff, Über das Wangenfettpolster der Säuglinge. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 66, Heft 3.
Leiner, Über Farbenreaktionen der „Kaseinflocken". Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge L.
Leopold, Über die Notwendigkeit besonderer Anstaltseinrichtungen für die Pflege kranker Säuglinge. Montagsbeilage d. Dresdener Anzeigers v. 25. III. 1901.
Leven et Barret, Radioscopie gastrique. L'estomac du nourrisson. Forme, limite inférieure. Mode de remplissage et dévacuation. Presse médicale 1906. Nr. 63.
Lissauer, Über Oberflächenmessungen an Säuglingen und ihre Bedeutung für den Nahrungsbedarf. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge Bd. 58, Heft 2.
Liwschiz, Biologische Untersuchungen zur Kaseinfrage. Inaug.-Diss. München 1913. Rud. Müller & Steinicke.
Lorey, Die Erfolge der künstlichen Frühgeburt mit besonderer Berücksichtigung des späteren Schicksals der Kinder. Arch. f. Gynäk. B. 71, S. 316. 1904.
Luschka, Die Leichenveränderungen der Mundlippen bei neugeborenen Kindern. Zeitschr. f. ration. Med. III. Reihe, Bd. 18. 1863.
Lust, Über den Wassergehalt des Blutes und sein Verhalten bei den Ernährungsstörungen der Säuglinge. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 73, S. 85. 1911.
— Funktionsprüfungen des Magendarmkanals ernährungsgestörter Säuglinge. Verhandl. d. 29. Vers. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Münster 1912.
— Über den Nachweis der Verdauungsfermente in den Organen des Magendarmkanals von Säuglingen. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 11. Nr. 8.
Lutz, R., Die Reifezeichen der Frühgeburt im 9. Monat. Zentralbl. f. Gynäk. Bd. 37. 1913.
Marfan, Handbuch der Säuglingsernährung. Übers. v. R. Fischl. Leipzig u. Wien 1904.
Marre, F., L'albumine dans l'urine des nourrissons. Rev. d'hyg. et la méd. inf. Bd. 1, S. 117. 1910.
Martin und Ruge, Über das Verhalten des Harns der Neugeborenen. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. I, S. 273. 1876 (mit Lit.).
Mayerhofer, Chemische Teilerscheinungen des Säuglingsharns und ihre klinische Bedeutung. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 1, S. 487. 1911.
Mayerhofer und Pribram, Ernährungsversuche bei Neugeborenen mit konservierter Frauenmilch. Wiener klin. Wochenschr. 1909. S. 911.
— Zur Frage der Durchlässigkeit der Darmwand für Eiweißkörper, Toxine und Fermente. Exper. Pathol. u. Therap.
May, Ernährung der Neugeborenen. Inaug.-Diss. München 1859. Verlag v. Georg Franz.
Mendelssohn, Über das Wärmeregulationsvermögen des Säuglings. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 3 u. Bd. 5.
Mensi, della R. Accad. di med. di Torino 1892. Nr. 8 u. 9 zit. nach Czerny u. Keller.
Metchnikoff, Note sur l'influence des microbes dans le développement des têtards. Ann. de l'instit. Pasteur 1901. Nr. 8.
Meyer, L. F., Über den Wasserbedarf des Säuglings. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 5, Heft 1.
— Zur Kenntnis der Magensaftsekretion der Säuglinge. Arch. f. Kinderheilk. 1903. S. 79.
— Idiosynkrasie gegen Kuhmilch. Berl. klin. Wochenschr. 1907. Nr. 46.
— Über den Hospitalismus der Säuglinge. Berlin 1913. Verlag v. S. Karger.
— Die Bedeutung der Mineralsalze bei den Ernährungsstörungen der Säuglinge. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Salzburg 1909.
— Über Pepsinsalzsäure als Stomachicum beim Säugling. Therap. d. Gegenw. 1906. S. 204.
Meyer und Cohn, Klinische Beobachtungen und Stoffwechselversuche über die Wirkung verschiedener Salze beim Säugling. Arbeiten z. 10jähr. Bestehen d. Kinderspit. d. Stadt Berlin.
Meyer und Leopold, On the so-called „Casein Masses" in Infants Stools. Arch. of ped. Okt. 1909.
Michel, Recherches sur la nutrition normal du nouveau-né. Echanges nutritifs azotés et salins. L'Obstétrique p. 140—158. 15. III. 1896.
— Sur le lait de femme et l'utilisation de ses matériaux nutritifs dans l'organisme du nouveau-né sain. L'Obstétrique Nov. 1897.

v. Reuß, Über das Vorkommen von Glykokoll im Harn des Neugeborenen. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 3, S. 286. 1911.
— Über transitorisches Fieber bei Neugeborenen. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 4, S. 32. 1912.
— Zur Frage der Albuminurie des Neugeborenen. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Münster Bd. 29, S. 145. 1912.
— Über die Bedeutung der Unterernährung in der ersten Lebenszeit. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 4, S. 409. 1912.
Reyher, Über den Fettgehalt der Frauenmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 61, S. 601.
— Über die Ausdehnung der Schleimbildung in den Magenepithelien des Menschen vor und nach der Geburt. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge Bd. 10, S. 16. 1904.
— Das Röntgenverfahren in der Kinderheilk. Berlin, Herm. Meußer 1912.
Rietschel, Ammenvermittlung, Säuglingsfürsorge und Syphilis. Zeitschr. f. Säuglingsfürsorge Bd. 4. 1910.
— Zur Technik der Ernährung der Brustkinder in den ersten Lebenswochen. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 75 d. III. Folge Bd. 25, Heft 4—5. 1912.
— Über die Lipase im Magensaft des saugenden Tieres. Monatsschr. f. Kinderheilk. 1907. Nr. 7.
Römer, Über den Übergang von Toxinen und Antikörpern in die Milch und ihre Übertragung auf den Säugling durch die Verfütterung solcher Milch. Sommerfelds Handb. d. Milchkunde 1909.
Robin et Magitot, Gaz. méd. de Paris 1860. S. 251.
Rommel, Frühgeburt und Lebensschwäche. Handb. d. Kinderheilk. v. Pfaundler-Schloßmann.
Rosenstern, Über Inanition im Säuglingsalter. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. Bd. 7, S. 332. 1911.
Rotondi, Über die Verdauungswirkung des Labfermentes. Monatsschr. f. Kinderheilk. S. 595.
Rott, Ernährungstechnik frühgeborener Säuglinge. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 5. 1912.
— Ein Beitrag zur Wesenerklärung der physiologischen Gewichtsabnahme des Neugeborenen. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 1, S. 43. 1911.
Rubner und Heubner, Zur Kenntnis der natürlichen Ernährung des Säuglings. Zeitschr. f. exper. Path. u. Therap. Bd. 1.
— Die künstliche Ernährung eines normalen und eines atrophischen Säuglings. Zeitschr. f. Biologie 1899.
— Die natürliche Ernährung eines Säuglings. Zeitschr. f. Biologie Bd. 36, Heft 1.
Rusz, Die physiologischen Schwankungen der Refraktion und der Viskosität des Säuglingsblutes. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 10. 1911.
Sadoffsky, Zur Frage über die Gewichtszunahme und Abnahme Neugeborener. Diss. Petersburg 1904. Zit. n. Gundobin.
Salge, Einführung in die moderne Kinderheilkunde. Berlin 1909.
— Einige Bemerkungen über die Bedeutung der Frauenmilch in den ersten Lebenstagen. Berl. klin. Wochenschr. 1907. Nr. 8.
— Über den Durchtritt von Antitoxin durch die Darmwand etc. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 60. 1904.
Samelson, Über mangelnde Gewichtszunahme bei jungen Brustkindern. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 10. 1914.
— Beitrag zur Physiologie der Ernährung von frühgeborenen Kindern. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 2, S. 18. 1911.
Saßenhagen, Über die biologischen Eigenschaften der Kolostral- und Mastitismilch. Diss. Bern 1911.
Sauermann, Zur Physiologie der Milchsekretion und Ernährung des Neugeborenen. Med. Klinik Bd. 7. 1912.
Schackwitz, Wasserstoff-Ionenkonzentrationen im Ausgeheberten des Säuglingsmagens. Monatsschr. f. Kinderh. Bd. 13. 1914.
Schelble, Einiges über künstliche Ernährung von Neugeborenen im Spital und im Privathaus. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 8, S. 611. 1909.
— Über Stamm- und Hauttemperaturen bei Säuglingen. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 2, 1911.
Scherbak, Eine Vereinfachung der Milchpumpe nach Jaschke. Zentralbl. f. Gynäk. 1910. Nr. 49.
Schiff, Beiträge zur quantitativ-chemischen Zusammensetzung des im Laufe der ersten Lebenstage entleerten Harnes. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 35. 1893.
Schiller, Zur Pathologie und Therapie der laktierenden Mamma. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 9, S. 613. 1911.

Schkarin, Der Ösophagus der Kinder. Wratschebnaja Gaseta 1903. Heft 42. Jahrb. f. Kinderheilk. III. Folge. 1904. S. 512.
Schlichter, Anleitung zur Untersuchung und Wahl der Amme. Wien 1894.
— Über den Einfluß der Menstruation auf die Laktation. Wiener klin. Wochenschr. 1889. Nr. 51 u. 1890. Nr. 1—5.
Schloß, Die chemische Zusammensetzung der Frauenmilch auf Grund neuer Analysen (I. Mitteil.). Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 9. 1910. II. Mitteil. Ebenda, Bd. 10. 1911.
— Zur Pathologie des Wachstums im Säuglingsalter. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 72. 1910.
— Über Säuglingsernährung. Berlin 1912. Verlag Karger.
Schloß-Crawford, The metabolism of nitrogen phosphorus and the purin substance in the newborn. Amer. Journ. of Dis. Childr. March 1911. S. 203.
Schloßmann, Zur Frage der natürlichen Säuglingsernährung. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 30, S. 288. 1900. 2. Mitteil. ebenda Bd. 33, Heft 3—6. 1902.
— Über die mutmaßlichen Schicksale des Mehles im Darm junger Säuglinge. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 47, S. 116. 1898.
— Über die Leistungsfähigkeit der weiblichen Milchdrüse und über Indikationen und Kontraindikationen zum Stillen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 17, Heft 6.
— Atrophie und respiratorischer Stoffwechsel. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 5. 1912.
— Physiologie, Pathologie und Hygiene des Säuglingsalters. Med. Klinik 1. Jahrg. 1905. Heft 8.
— Ammenvermittlung, Säuglingsfürsorge und Syphilis. Zeitschr. f. Säuglingsfürsorge Bd. 5. 1911.
Schmidt, Ad., Brustsaugen und Flaschensaugen. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 48.
— Die Fehler der Saugflaschen und ihre Vermeidbarkeit. Münch. med. Wochenschr. 1901. Nr. 1. S. 22.
Schmidt, Al., Über passive und aktive Bewegung des Kindes im ersten Lebensjahr. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 49. 1899.
— Über die Pflege kleiner Frühgeburten. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 42, S. 301. 1896.
Schmidt, R., Weitere Untersuchungen über Fermente im Darminhalte etc. Biochem. Zeitschr. Bd. 63. 1914.
Schmidt, Beiträge zur Kenntnis des Mekoniums. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. Bd. 13, S. 320. 1897.
Schmid-Monnard, Über die Nahrungsmengen normaler Flaschenkinder. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 49. 1899.
Schoenberner, Zur Kenntnis der Meconiumfermente. Diss. München 1911.
Schottelius, Die Bedeutung der Darmbakterien für die Ernährung. Arch. f. Hyg. 1898. S. 42. und Zeitschr. f. Diätet. u. physik. Therap. Bd. 6, Heft 3, S. 139. 1902.
Seitz, Physiologie und Diätetik, Pathologie und Therapie des Neugeborenen. Scheintod der Neugeborenen. v. Winckels Handb. d. Geburtsh. Bd. 2 u. 3. Wiesbaden 1904 bis 1907. Verlag Bergmann.
Selter, Nahrungsreste in den Säuglingsfäzes. Zentralbl. f. d. ges. Physiol. u. Path. d. Stoffw. Neue Folge. Heft 16, S. 609.
— Die Verwertung der Fäzesuntersuchung. Stuttgart 1904. Verlag v. Ferd. Enke.
Sick und Tedesko, Studien über Magenbewegung mit besonderer Berücksichtigung der Ausdehnungsfähigkeit des Hauptmagens. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 92, S. 416. 1908.
Siegert, Über das Verhalten der festen und flüssigen Fettsäuren im Fett des Neugeborenen und des Säuglings. Zeitschr. f. gesamte Biochemie Bd. 1, Heft 3/4.
Simon, Die Frauenmilch. Berlin 1843.
Simon, S., Zur Stickstoffverteilung im Harn des Neugeborenen. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 2. S. 1. 1911.
Simmonds, Über Form und Lage des Magens unter normalen und abnormen Bedingungen. Jena, Fischer 1907.
Sittler, Beiträge zur Bakteriologie des Säuglingsdarmes. Zentralbl. f. Bakteriol. I. Abt. Orig. Bd. 47, Heft 1, S. 14.
— Die wichtigsten Bakterientypen der Darmflora beim Säugling. Würzburg 1909. Kurt Kabitzsch.
Söldner, Die Aschenbestandteile des neugeborenen Menschen und der Frauenmilch. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Bd. 19, S. 154. Karlsbad 1902.
Söldner und Camerer, Die Aschenbestandteile des neugeborenen Menschen und der Frauenmilch. Zeitschr. f. Biologie Bd. 44.
Sommer, Über die Körpertemperatur bei Neugeborenen. Deutsche med. Wochenschr. 1880. S. 569.
Sommerfeld, Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des kindlichen Körpers im ersten Lebensjahre. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 30, S, 253. 1900.

Sommerfeld, Chemische und kalorimetrische Zusammensetzung der Säuglingsnahrung. Stuttgart 1902. Ferd. Enke.
Soxhlet, Erster Bericht über Arbeiten der K. K. landwirtschaftlichen chemischen Versuchsstation in Wien. 1870/77.
Spiegelberg, Über den Harnsäureinfarkt bei Neugeborenen. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. Bd. 41, Heft 6, S. 428. 1898.
Spiegler, Stoffwechsel bei H_2O-Entziehung. Zeitschr. f. Biol. Bd. 41, S. 239.
Ssesenewski, Über die Albuminurie der Neugeborenen. Diss. Petersburg 1902. Zit. n. Gundobin.
Steinitz, Über den Einfluß von Ernährungsstörungen auf die chemische Zusammensetzung des Säuglingskörpers. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 59, 1904.
Steinitz und Weigert, Über die chemische Zusammensetzung eines ein Jahr alten atrophischen und rachitischen Kindes. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 4, Nr. 6. 1905.
— Über den Einfluß einseitiger Ernährung mit Kohlehydraten auf die chemische Zusammensetzung des Säuglingskörpers. Zeitschr. f. d. gesamte Biochemie Bd. 6, Heft 5.
Stern, Zur Behandlung verkümmerter, hohler und wunder Brustwarzen. Münch. med. Wochenschr. Bd. 25. 1911.
Stickel, Untersuchungen von menschlichen Neugeborenen über das Verhalten des Darmepithels bei verschiedenen funktionellen Zuständen. Arch. f. Gynäk. Bd. 92, S. 3. 1910.
Stieda, Über die Bestimmung der Stillfähigkeit nebst Statistik zur Beschaffenheit der weiblichen Brust usw. Hegars Beitr. Bd. 16.
Stoeltzner, Über Larosan, einen einfachen Ersatz der Eiweißmilch. Münch. med. Wochenschrift 1913. Nr. 6.
Süßwein, Zur Physiologie des Trinkens beim Säugling. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 40, S. 68.
Talbot, The Composition of Small Curds in Infants Stools. Boston Medical and Surgical Journal 1909.
— Clinical significance of courds in infants feces. Boston Medical and Surgical-Journal1910.
— Composition of large courds in infants' stools. Boston Medical and Surgical Journ. 1908
— Methods of Examining Infants Stools. Their Value. Arch. of Pediatr. Vol. 28. February 1911.
— Casein curds in Infants Stools. Arch. of Pediatr. 1909. Dec.
— Kasein-Gerinnsel im Kinderstuhl. Biologischer Beweis ihres Ursprungs aus Kasein. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 73. 1911.
Tangl, Allgemeine biochemische Grundlagen der Ernährung. Handb. d. Biochemie d. Menschen und der Tiere. Jena 1909. Gustav Fischer.
Thiemich, Zur Kenntnis der Fette im Säuglingsalter. Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 26, S. 189. 1898.
— Über den Einfluß der Ernährung und Lebensweise auf die Zusammensetzung der Frauenmilch. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 9.
— Über Veränderung der Frauenmilch durch physiologische und pathologische Zustände. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 9.
— Über die Ausscheidung von Arzneimitteln durch die Milch bei stillenden Frauen. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 10.
— Über die Herkunft des fötalen Fettes. Jahrb. f. Kinderheilk. Neue Folge. Bd. 61, Heft 1.
Tissier, Repartition des microbes dans l'intestin du nourrisson. Ann. de l'instit. Pasteur 1905. Nr. 2. S. 109.
— Recherches sur la flore normale et pathologique du nourrisson. Paris 1900.
Tobler, Zum Chemismus des Säuglingsmagens. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1912.
— Über Magenverdauung der Milch. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. in Stuttgart 1906. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 64, S. 610. Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 16. S. 812.
Tobler, Über das Verhalten von Wasser und Kochsalz bei akuten Gewichtsverlusten. Verhandl. d. 28. Vers. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Karlsruhe 1911.
Tobler und Bogen, Über die Dauer der Magenverdauung der Milch und ihre Beeinflussung durch verschiedene Faktoren. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 7. 1908—1912.
Toldt, Die Entwicklung und Ausbildung der Drüsen des Magens. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., mathemat.-naturwiss. Klasse, III. Abt. Jahrg. 1880. Wien 1811.
Trepper, Über die Gewichtsabnahme der Neugeborenen. Inaug.-Diss. Gießen 1913.
Trumpp, Röntgenologische Untersuchungen über den Ablauf der Verdauung beim Säugling. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. Dresden 1907.
— Rektale Schleimpfropf- und Darmstenosen bei Neugeborenen. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 76, S. 678. 1912.
— Viskosimetrische Studien. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 73, S. 136. 1911.
Uffenheimer, Experimentelle Studien über die Durchgängigkeit der Wandungen des Magendarmkanals neugeborener Tiere für Bakterien und Eiweißstoffe. Münch. Verl. Oldenbg. u. Arch. f. Hyg. Bd. 55, S. 1. 1906.

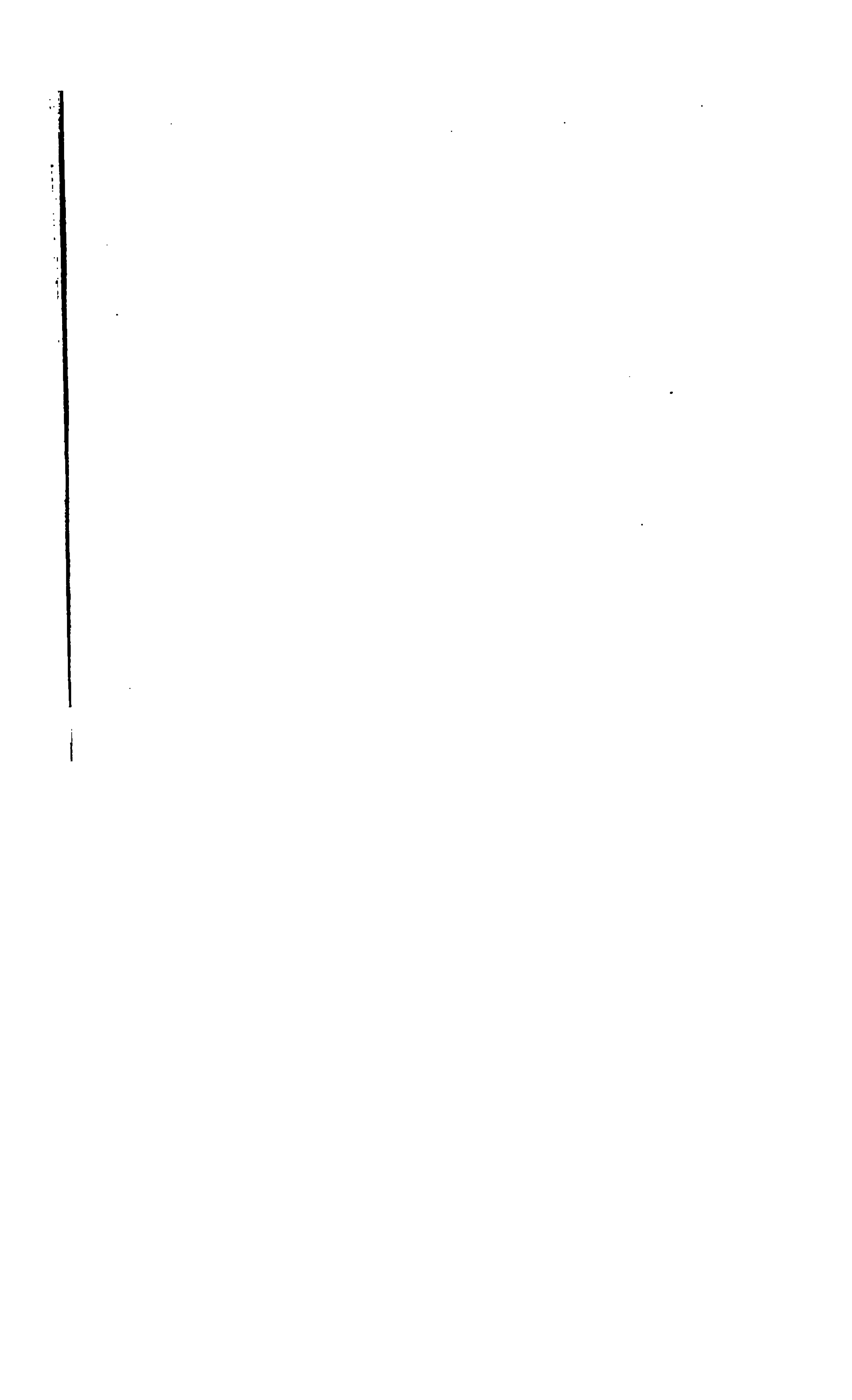
Uffenheimer, Weitere Studien über die Durchlässigkeit des Magendarmkanals für Bakterien. Deutsche med. Wochenschr. 1907. Nr. 39.
— Ergebnisse der biologischen Methode für die Lehre von der Säuglingsernährung. Therap. d. Gegenw. 1907.
— Wie schützt sich der tierische Organismus gegen das Eindringen von Keimen vom Magendarmkanal aus? Münch. med. Wochenschr. 1907. Nr. 20.
— Physiologie des Magen-Darmkanals beim Säugling und älteren Kind. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. 2. Bd. 1908.
Uffelmann, Untersuchungen über das mikroskopische und chemische Verhalten der Fäzes natürlich ernährter Säuglinge und über die Verdauung der einzelnen Nahrungsbestandteile seitens derselben. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 28, S. 437. 1881.
Usener, Über Luftschlucken, besonders beim Säugling. Zeitschr. f. Kinderheilk. Bd. 5, Heft 5.
Variot, Les troubles causés par l'hypoalimentation des nourrissons. La clinique infantile 1911. Nr. 3.
— Vomissement par l'hypoalimentation. La clinique infantile Nr. 22.
— Die Größen- und Gewichtszunahme beim Neugeborenen. Ann. de méd. et chir. inf. 1908.
Vernois et Becquerel, Recherches sur le lait. Annales d'hygiène publique et de médecine légale. I. Serie Tom. 49 et 50. Paris 1853.
Virchow, Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medizin. 2. Aufl. Berlin 1862. S. 833. III. Abt.
Vogt, Die Bedeutung der Eier als Bestandteil der Säuglingsernährung. Monatsschr. f. Kinderheilk. Bd. 8, S. 585. 1910.
Wall, Über Weiterentwickelung frühgeborener Kinder etc. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. Bd. 37. 1913.
Wassermann, Über die biologische Mehrleistung des Organismus von Säuglingen bei künstlicher Ernährung etc. Deutsche med. Wochenschr. 1903. Nr. 1. S. 16.
Weinland, Beiträge zur Frage nach dem Verhalten des Milchzuckers im Körper besonders im Darm. Zeitschr. f. Biol. Bd. 38, S. 16. 1899.
Wohlmann, Über die Salzsäureproduktion des Säuglingsmagens im gesunden und kranken Zustande. Jahrb. f. Kinderheilk. 1891. S. 297.
Zaleski, Über die Einwirkung der Nahrung auf die Zusammensetzung und Nahrhaftigkeit der Frauenmilch. Berl. klin. Wochenschr. 1888. Nr. 4.
Zappert und Jolles, Über Untersuchungen der Milch beider Brüste. Wiener med. Wochenschr. 1903. S. 1914.
Zuccarelli, L'estomac de l'enfant. Thèse de Paris 1894.
Zudmunski, Über Temperatur und Gewichtsverhältnisse des Neugeborenen in den ersten Lebenstagen. Inaug.-Diss. Berlin 1910.
Zweifel, Untersuchungen über den Verdauungsapparat der Neugeborenen. Straßburg 1874. Friedr. Wolf.
— Untersuchungen über das Mekonium. Arch. f. Gynäk. Bd. 7, S. 474—490.

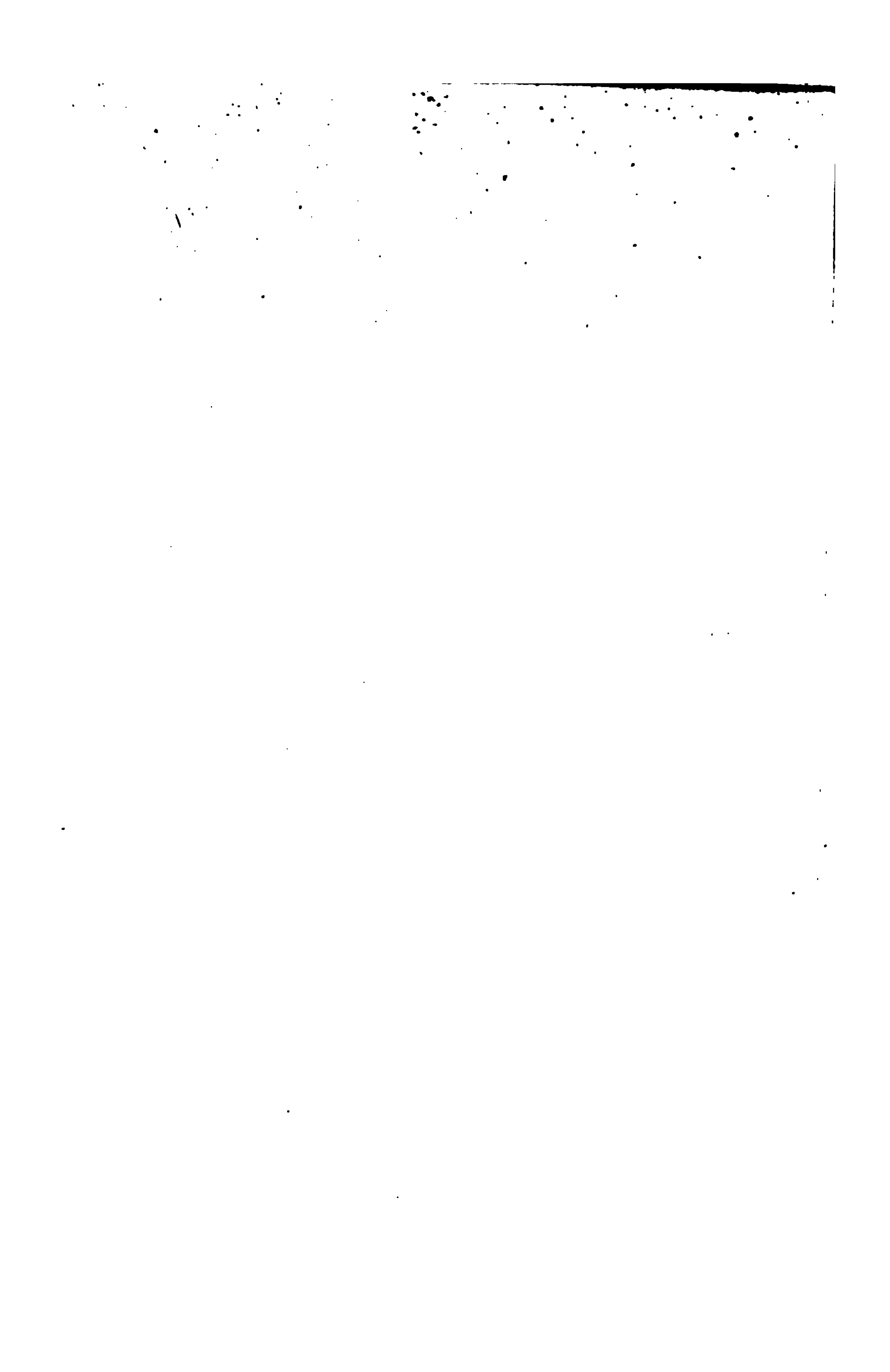
Nachträge.

I. Zu Seite 529. Den Angaben von Salge und Davidsohn, wonach die Wasserstoff-Ionenkonzentration des gemischten Mageninhaltes bei jüngsten Säuglingen konstant sehr nieder gefunden wird, widerspricht neuerdings auf Grund seiner Erfahrungen an größerem Material Schackwitz. Dieser fand den „Wasserstoffionenexponenten" bei 10 normalen Neugeborenen (Alter 3—13 Tage) auf der Höhe einer Frauenmilch-Magenverdauung zwischen 2,33 und 6,55. Verf. berechnet hieraus die Azidität (H-Ionenkonzentration) auf $2{,}8 \cdot 10^{-7}$ bis $4{,}7 \cdot 10^{-3}$. Letzterer Wert wurde bei einem erst 4 Tage alten Knaben $1^1/_2$ Stunden nach der Aufnahme von Frauenmilch gewonnen, deren H-Exponent 8,63 („Azidität" also etwa $2{,}4 \cdot 10^{-9}$) betrug. Bei H·-Werten um 10^{-3} bis 10^{-4} könne aber eine Pepsinverdauung jedenfalls nicht wegen zu geringer Azidität ausgeschlossen werden.

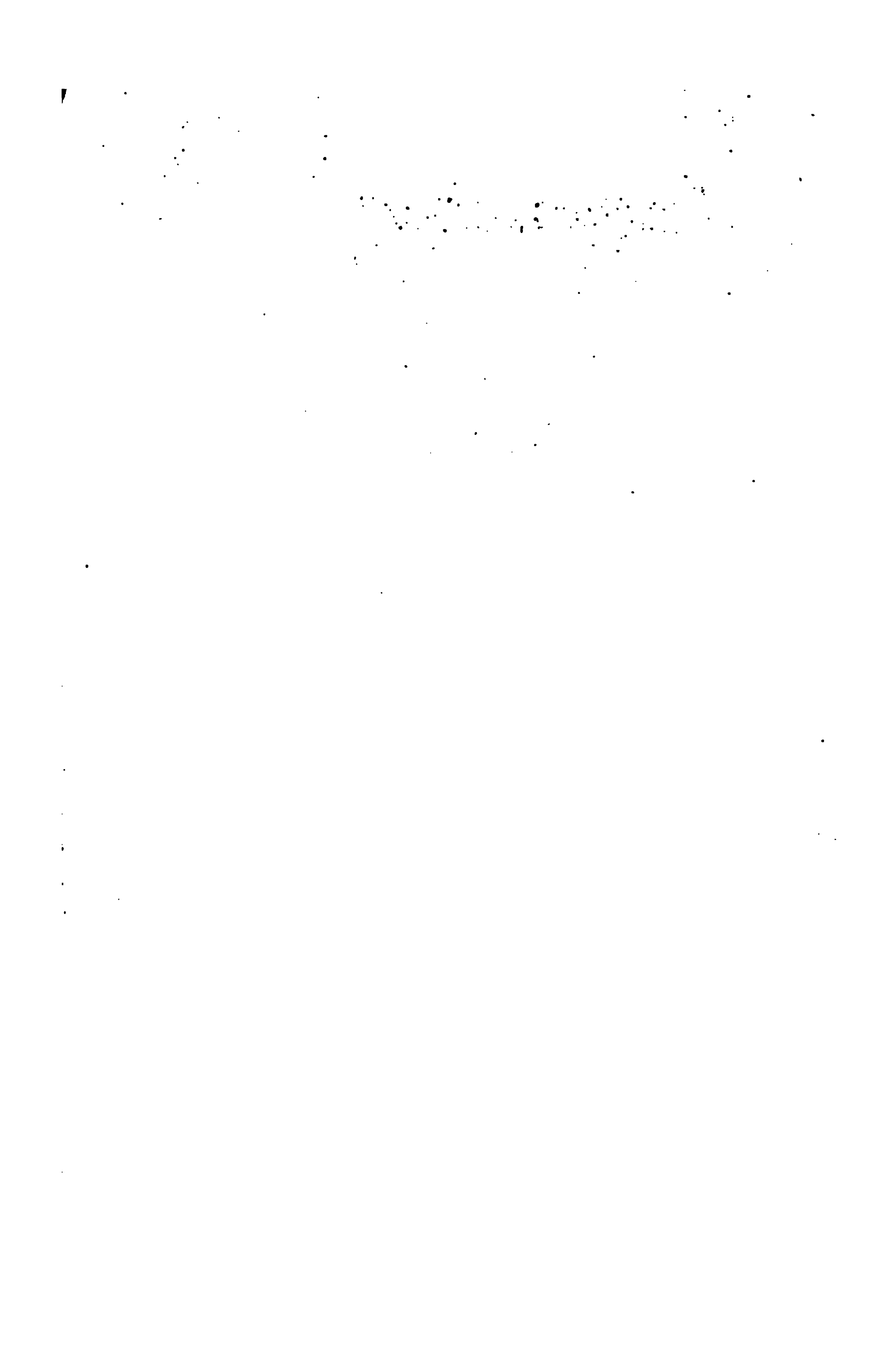
In gleichem Sinne verwertbar sei auch die Angabe von Heß, daß Säuglinge gleich nach der Geburt vor der ersten Nahrungsaufnahme eine positive Kongoreaktion im ausgeheberten Mageninhalte aufweisen können, was einer H-Ionenkonzentration von mindestens 10^{-3} entspreche.

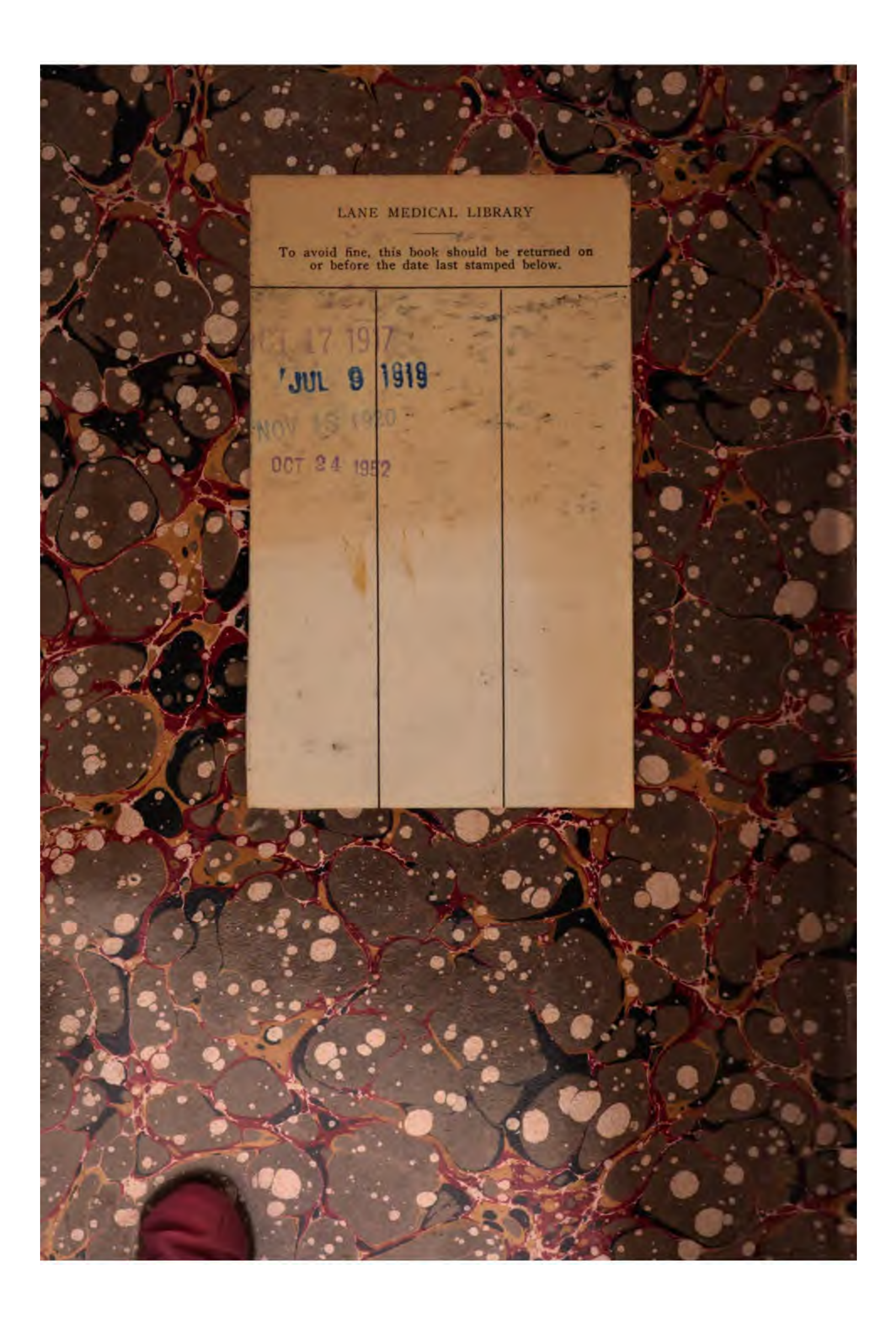
II. Zu Seite 568. Über die Fermente des Mekonium bei (zumeist reifen) Neugeborenen haben neuerdings Ibrahim und seine Schüler Kaumheimer, Schönberner und Rud. Schmidt folgendes festgestellt: Das Mekonium enthält die meisten, vielleicht alle bisher bekannt gewordenen Verdauungssekrete, als da sind: Diastase ($D^{24h}_{38^0}$ = 50—100 nach Wohlgmuth, gegen $D^{24h}_{38^0}$ = 20000—40000 und 1100—5000 im Pankreassaft bezw. Speichel der Erwachsenen), Invertin, Maltase und Laktase (letztere fehlend, ersteres schwach wirksam im Dickdarminhalt), Lipase und die (vermutlich identischen) Lecithinase, Monobutyrinase, Esterase, ferner Glycerophosphotase, Pepsin, Lab, ein mit Trypsin nicht identisches peptolytisches Ferment, Trypsin (meist nur in den unteren Darmabschnitten), Enterokinase und Erepsin. Fraglich scheinen Peroxydasen und Katalasen. Ganz vermißt wurden nur Oxydasen.



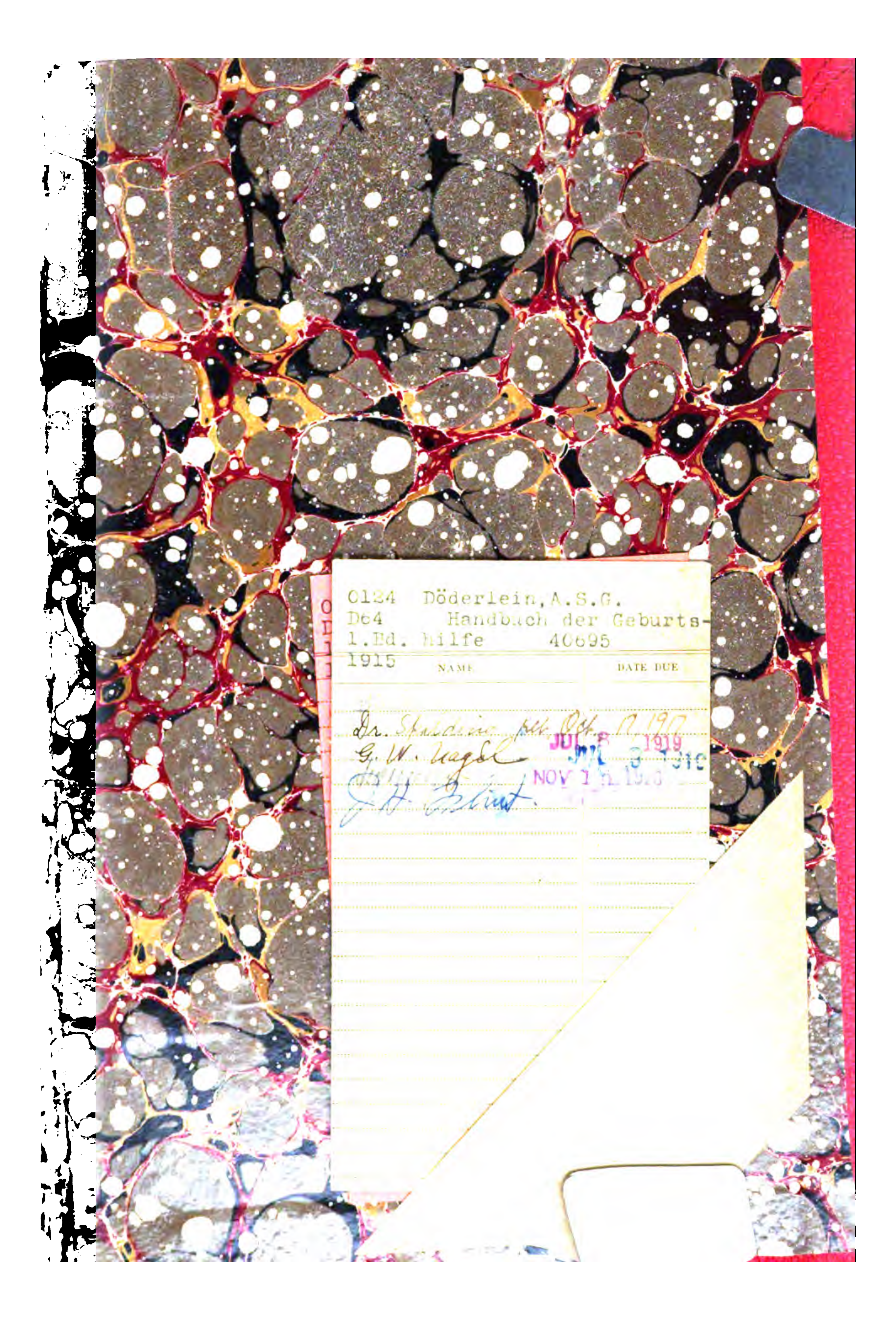








LANE MEDICAL LIBRARY
To avoid fine, this book should be returned on or before the date last stamped below.
JUL 9 1919
OCT 24 1952



0124 Döderlein, A.S.G.
Dc4 Handbuch der Geburts-
1.Bd. hilfe 40695
1915

NAME	DATE DUE

